

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA ORIENTADO AL USO
COMPENSIVO DEL CONOCIMIENTO EN ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO**

TESIS DE MAESTRÍA

**Presentado como requisito para obtener el título de Magister en Ciencias Ambientales con
énfasis en Enseñanza de las Ciencias Naturales**

Mónica Sánchez Acosta

**Programa Maestría en Ciencias Ambientales
Facultad de Ciencias Ambientales
Universidad Tecnológica de Pereira**

M.Sc. AA. Deibys Gildardo Manco Silva

2019

RESUMEN

Atendiendo a la problemática ambiental del uso inadecuado del recurso hídrico, por el desperdicio de agua y la falta de conciencia ambiental (CINU, 2017), se hace necesario establecer una estrategia que posibilite la reflexión en torno al cuidado del agua, como resultado del fortalecimiento en la competencia uso comprensivo del conocimiento aplicado en el área de Ciencias Naturales.

El objetivo general fue desarrollar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico mediante la resolución de problemas en el uso eficiente del agua en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Empresarial Dosquebradas.

Por eso se desarrolló en la Institución Educativa una propuesta didáctica que consistió en la elaboración de un pretest para diagnosticar el uso comprensivo del conocimiento en torno al tema del cuidado del recurso hídrico, en estudiantes de grado sexto.

Ante los resultados encontrados de bajo nivel de conocimiento y desinterés sobre la temática, se diseñó e implementó una unidad didáctica compuesta por herramientas que fortalecen cada una de las competencias en ciencias naturales. Se exploró el método experimental, se trabajó con herramientas TIC, se fortaleció la producción textual y la creatividad frente a ejercicios estéticos que contribuyen a que se difunda en el colegio la necesidad de preocuparnos por el manejo del recurso hídrico.

Una vez implementada la estrategia se realizó un posttest con mejores resultados, pues tanto en las actividades dentro de la unidad didáctica, como en la prueba final, los estudiantes se mostraron reflexivos, preocupados y propositivos frente al tema del uso eficiente del agua en el colegio.

En tal sentido el estudio concluye que no solo se fortaleció de la competencia uso comprensivo del conocimiento, aplicado a las ciencias naturales, sino que también, permitió motivar a la conservación y ahorro del recurso hídrico, en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Empresarial del municipio de Dosquebradas.

PALABRAS CLAVES: Resolución de Problemas – Unidad Didáctica – Aprendizaje Significativo – Aprendizaje basado en problemas - Recurso hídrico – uso comprensivo del conocimiento

ABSTRACT

The focus is on the problem of the use of water resources, waste of water and lack of environmental awareness (CINU, 2017), in the competition comprehensive use of applied knowledge in the area of Natural Sciences

The general objective was to develop the competence for the comprehensive use of knowledge by solving problems in the efficient use of water in sixth grade students of the Dosquebradas Business Educational Institution.

That is why a didactic proposal was developed in the Educational Institution that consisted in the elaboration of a pretest to diagnose the comprehensive use of science knowledge around the subject of the care of the hydric resource, in sixth grade students.

Given the results of low level of knowledge and disinterest in the subject, a didactic unit composed of tools that strengthen each one of the natural science competences was designed and implemented. The experimental method was explored, ICT tools were used, textual production and creativity were strengthened against aesthetic exercises that contribute to spreading the need to worry about the management of water resources in the school.

Once the strategy was implemented, a posttest was carried out with excellent results, because both in the activities within the didactic unit and in the final test, the students were reflective, concerned and proactive about the topic of water care in the school.

In this sense, the study concludes that not only the use of knowledge, applied to the natural sciences, was strengthened, but it also allowed to motivate the conservation and saving the water resource, in sixth grade students of the Institution Business Education of the municipality of Dosquebradas.

KEY WORDS: Problem resolution - Previous knowledge - Didactic Unit - Significant Learning - Problem-based learning – Hidric resource – Comprehensive use of knowledge

DEDICATORIA

A Dios que me guía y me acompaña siempre.

A mi familia por brindarme su amor, su paciencia y el apoyo incondicional.

A los estudiantes de la Institución Educativa Empresarial de municipio de Dosquebradas, por ser la razón del acto pedagógico y recibir esta propuesta con emoción y entusiasmo

AGRADECIMIENTOS

Infinitas gracias a todas las personas que de una u otra forma aportaron en el logro de esta meta.

A la comunidad de la Institución Educativa Empresarial del municipio de Dosquebradas, especialmente a los estudiantes del grado Sexto por contribuir con la realización del trabajo de campo de esta indagación.

Al director de trabajo de grado *M.Sc. AA. Deibys Gildardo Manco Silva*, quien me orientó con paciencia y dedicación, facilitando herramientas fundamentales para llevar a feliz término este trabajo final.

A los directivos y docentes de la Maestría en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira, por sus inmensos aportes al fortalecimiento de este aprendizaje en beneficio de mi desarrollo profesional.

Hoja de Vida

Fecha de Nacimiento: Marzo 19 de 1968 Nacido en Popayán, Cauca, Colombia

Fecha de grado del Pregrado: Diciembre 10 de 1993. Ingeniera Agrónoma, Universidad de Caldas, Colombia

Año de vinculación 2005 Docente, Institución Educativa Empresarial Dosquebradas, Colombia

CONTENIDO

	1
1. Generalidades de la investigación	9
1.1. Descripción del problema	9
1.2. Contexto Institución Educativa Empresarial	10
1.3. Objetivos	11
1.3.1. General	11
1.3.2. Específicos	11
1.4. Pregunta de investigación	11
1.5. Justificación	12
2. Marco Teórico	13
2.1. Uso comprensivo del conocimiento y la resolución de problemas	13
2.2. Clasificación de los Problemas	14
2.3. La resolución de problemas y los modos de evaluación	16
2.4. El cuidado del agua en el entorno escolar	17
2.5. La Unidad Didáctica	17
3. Métodos y Metodología	19
3.1. Caracterización de los estudiantes	19
3.2. Operacionalización de variables	20
3.3. Instrumentos de recolección de información	21
3.4. Unidad didáctica como acción mejoradora	22
4. Resultados y Discusión de resultados	25
4.1. Conocimientos previos - hallazgos del pretest.	25
4.2. Aplicación de la unidad didáctica	26
4.2.1. Discusión dirigida	27
4.2.2. Talleres en diferentes sesiones	28
4.2.3. Prácticas de laboratorio en el uso racional del agua	30
4.2.4. Uso de herramientas TIC	33
4.3. Resultados del postest	35
5. Conclusiones y recomendaciones	40
5.1 Conclusiones de la intervención	40
5.2 Recomendaciones para futuras investigaciones	41
6. Bibliografía	42
7. Anexos	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente. Uso comprensivo del conocimiento científico .	20
Tabla 2. Rejilla de Valoración de pre y postest	21
Tabla 3. Unidad Didáctica	23
Tabla 4. Escala de valoración conceptual.....	25
Tabla 5. Talleres realizados durante la unidad didáctica	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los problemas según los criterios mencionados por Perales (1998)	15
Figura 2. Resultados presentación de pretest.....	25
Figura 3 Resultados pretest según escala conceptual	26
Figura 4. Unidad didáctica virtual.....	34
Figura 5. Resultados de la aplicación del postest.....	36
Figura 6. Resultados de la aplicación del postest según escala conceptual	36
Figura 7. Comparación resultados pretest y postest.....	37
Figura 8. Comparación resultados pretest y postest según valoración conceptual.....	38
Figura 9. Comparativo entre puntajes pretest y postest	

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. PRUEBA PRETEST - POSTEST	51
ANEXO B. TALLERES PARA LAS SESIONES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	53
ANEXO C. REGISTRO FOTOGRÁFICO	65

1. Generalidades de la investigación

1.1. Descripción del problema

Uno de los principales problemas ambientales globales está en la inadecuada utilización del recurso hídrico, la falta de conciencia sobre el inminente peligro de la tierra por la futura ausencia de agua y un desinterés de nuevas generaciones hacia el cuidado de este recurso vital; es decir, se vive en la cultura del despilfarro, en realidad “el mundo entero reconoce la necesidad de establecer políticas mundiales de control sobre los recursos hídricos” (Pacheco, 2013, pág. 5). Así mismo las organizaciones internacionales han dado alertas permanentes sobre la escasez de agua dado el uso indebido del recurso hídrico (ONU, 2018).

Colombia es un país con abundantes fuentes hídricas, pero la contaminación, la tala de árboles, las prácticas mineras inadecuadas y un desmedido interés por la explotación, hacen que este valioso recurso natural se esté agotando sistemáticamente. Es por ello que los entes gubernamentales apoyan las propuestas encaminadas hacia el uso eficiente del agua, que implica entre otros, “caracterizar la demanda del agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como a la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas” (Minambiente, 2019). Es así como el documento Water Risk Atlas, que aborda el problema de escasez de agua en el mundo y analiza los riesgos de cada país respecto a su acceso a las aguas, plantea que Colombia, se encuentra en un riesgo medio en su periferia, y entre medio y alto en las cordilleras (Rubiano, 2017).

Por su parte, el sostenido crecimiento industrial y comercial y el desarrollo social experimentado por la ciudad de Dosquebradas, como un ejemplo concreto, en los últimos años, generan demandas cada vez mayores sobre los recursos hídricos. Poco se sabe de este hecho, de la urgente necesidad de tomar medidas con respecto al cuidado de las fuentes hídricas, sobre todo con relación al inadecuado uso que se hace del agua en cuanto a contaminación y gasto innecesario (CARDER, 2018).

Observando la comunidad educativa objeto de esta investigación, se pudo verificar como los estudiantes se arrojan grandes cantidades de agua indiscriminada en horas del descanso, dejar los grifos abiertos durante y después del consumo del recurso hídrico y no demuestran ningún interés por preservar el recurso, el desperdicio del fluido es una constante, los grifos de los lavamanos se dejan frecuentemente en goteo, la batería sanitaria en persistente deterioro por falta de cuidado de los estudiantes.

De otra parte, en el desempeño escolar en general se puede apreciar la presencia de vacíos conceptuales, dificultades asociadas a los saberes ambientales. En concreto, en los últimos años los estudiantes de la Institución Educativa Empresarial de Dosquebradas, objeto de esta investigación, han presentado dificultades en las competencias correspondientes al área de

ciencias naturales y educación ambiental, evidentes en los resultados de las pruebas externas realizadas por el Ministerio de Educación en grado once con un puntaje de 54,73 % en Ciencias Naturales, con nivel bajo en Uso comprensivo del conocimiento científico (ICFES, 2016). Tales deficiencias se muestran en la falta de comprensión y aplicación en contexto de los temas estudiados. Aunque estas falencias tienen diferentes causas, es deber de la Institución y de los docentes buscar soluciones que propendan por mejorar los procesos de aprendizaje de modo tal que a futuro en el corto y mediano plazo logren superarse.

No obstante, en cuanto a lo referente al cuidado del ambiente y buen uso del recurso hídrico, en la Institución existen unidades sanitarias obsoletas, observándose a los estudiantes abrir las llaves con toda su capacidad de flujo. Se tiene un estimativo promedio de 20,9 litros/persona/jornada, en la Institución Educativa, de acuerdo a datos obtenidos del consumo mensual según la facturación de Serviudad Dosquebradas de 2019; que aunque se encuentra dentro del valor indicado por las normas, de 25 litros/alumno/jornada para instituciones de educación media (Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio, 2017), se hace necesario disminuir este consumo puesto que el agua potable disponible en el planeta cada vez es menor.

Sin embargo, la problemática planteada es susceptible de ser solucionada mediante estrategias pedagógicas y didácticas en concordancia con un plan organizado con la comunidad educativa donde los docentes pueden asumir un papel importante en este proceso de cambio hacia el uso eficiente del agua.

Por lo tanto, en este trabajo se pretende fortalecer la competencia científica, principalmente el uso comprensivo del conocimiento científico para que el estudiante, apropiado del conocimiento, pueda generar reflexión, análisis crítico y acciones positivas frente a situaciones de su entorno.

1.2. Contexto Institución Educativa Empresarial

La Institución Educativa Empresarial está ubicada en el Km 4 Vía La Badea, Antigua Plaza de Ferias del municipio de Dosquebradas, departamento de Risaralda, en el calendario A, sector oficial de la zona urbana, con jornadas de mañana y tarde, de género mixto y carácter académico y técnico, con especialidad en Administración Financiera, abarcando población en los niveles de preescolar, educación básica primaria y básica secundaria y educación media técnica (Institución Educativa Empresarial, 2018).

El servicio público educativo es prestado por la Institución en cuatro (4) sedes:

1. Sede Central, ubicada en la Vía Turín La Popa, Antigua Plaza de Ferias, (Sector de La Badea). Tel. 6-3300434 - 3402585, propiedad del Municipio de Dosquebradas.

2. Sede La Badea, ubicada sobre la Vía La Badea, contigua a la Iglesia de la Buena Esperanza, Barrio La Badea. Tel. 3421242, propiedad del Municipio de Dosquebradas.

3. Sede Luis Carlos González, ubicada en la Calle 4 N° 8 – 36, Barrio Villa Alexandra, sector de La Graciela, Municipio de Dosquebradas Tel. 3308604 propiedad del Municipio de Dosquebradas.

4. Sede Otún, ubicada en la Carrera 19 # 3 - 27, Barrio San Judas, Municipio de Dosquebradas Tel. 3332756, de propiedad del Municipio de Dosquebradas

La Institución Educativa Empresarial cuenta con un total de 1385 estudiantes desde grado pre escolar hasta grado 11. La población estudiantil proviene de estratos 1 y 2 en su mayoría de los sectores de La Graciela, Inquilinos, La Badea. Del total de estudiantes 461 son niñas y 924 niños, en edades entre 5 y 10 años en primaria y 10 a 17 años en secundaria.

En relación a los estudiantes objeto de este estudio, puede decirse que muestran dificultades relacionadas con el desarrollo de actitudes, habilidades y conocimientos científicos, mostrando una frecuente desmotivación, apatía y desinterés por el aprendizaje de las ciencias naturales. Esto se evidencia en el bajo rendimiento académico, y en los altos niveles de repitencia, lo que conlleva a la reflexión crítica de la praxis del docente, que siente la necesidad de apropiarse de estrategias didácticas apartadas de las metodologías de enseñanza tradicionales, limitadas a la transmisión fría, poco crítica y pasiva que depende de conceptos, teorías y experiencias de un libro de texto, poco relevantes y sin significado para los estudiantes, que deben ser sujetos de reflexión y análisis crítico de su realidad y de su entorno.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Desarrollar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico para contribuir a la resolución de problemas en el uso eficiente del agua en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Empresarial Dosquebradas.

1.3.2. Específicos

- Determinar mediante un diagnóstico inicial el nivel de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes objeto de estudio, utilizando un pretest.
- Diseñar e Implementar una unidad didáctica que propenda por el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento de las ciencias naturales y educación ambiental, mediante la resolución de problemas en el uso eficiente del agua en los alumnos de grado sexto.
- Evaluar el impacto de la unidad didáctica desarrollada en el uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de grado sexto.

1.4. Pregunta de investigación

¿Cómo desarrollar la competencia uso comprensivo del conocimiento de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado sexto jornada de la mañana de la Institución Educativa Empresarial Dosquebradas a través de la resolución de problemas en el uso eficiente del agua?

1.5. Justificación

Uno de los objetivos de la educación según el Ministerio de Educación Nacional (2009), es formar ciudadanos responsables con el ambiente, por lo tanto las instituciones educativas tienen como misión, formar a los estudiantes en competencias para desarrollar capacidades de interactuar con su entorno de manera ambientalmente sustentable.

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone el desarrollo de una unidad didáctica, partiendo de un problema significativo como la escasez del agua, basta con observar las sequías y tener en cuenta que sólo el 0,6% del agua del planeta es dulce y el 0,003% es disponible para el uso humano (UNICEF, s.f.), donde el estudiante potencialice la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, permitiendo la resolución de problemas propios de su contexto, a su vez, aportando a la preservación del recurso hídrico.

La resolución de problemas es una estrategia de enseñanza y aprendizaje que contribuye al desarrollo de actitudes y competencias científicas, que llevan a los estudiantes “a ser capaces de aplicar y relacionar los nuevos conocimientos y cambios conceptuales a situaciones de carácter cotidiano” (Alvarez, 2018, pág. 11). Puede ser vista como una metodología donde el estudiante podrá desarrollar competencias científicas robusteciendo sus formas de pensar acerca de su aprendizaje. Así mismo permite diagnosticar las ideas previas de los estudiantes, adquirir habilidades de distinto rango cognitivo, acercar los ámbitos de conocimiento científico y cotidiano, capacitando al alumno para resolver situaciones problema. Por ello se dice que la resolución de problemas es

Un proceso mediante el cual se elabora la información en el cerebro del sujeto que los resuelve; dicho proceso requiere el ejercicio de la memoria de trabajo, así como de la memoria a corto y largo plazo, e implica no sólo la comprensión del problema sino la selección y utilización adecuada de estrategias que le permitirán llegar a la solución (Alvarez, 2018, pág. 27)

En cuanto a la competencia científica que se desea desarrollar Cárdenas y Sarmiento 2000, (citado por Chona, y otros, 2006), establecen tres niveles de competencia deseables para los estudiantes de educación básica y media, en donde el segundo nivel hace referencia a la interpretación y uso comprensivo; asociado al establecimiento de relaciones entre conceptos, el uso correcto de la mediación y el razonamiento lógico, permitiendo la apropiación de conocimientos básicos de los temas estudiados. En este nivel el estudiante reconoce y utiliza las nociones aprendidas en distintos contextos y es la profundización de ese nivel la que se debe buscar en el estudiante para su aprendizaje significativo.

Por último, se justifica la propuesta si se mira que al revisar el plan de área de ciencias naturales, se observa un sin número de núcleos temáticos, que es necesario desglosar en relación con las problemáticas ambientales, que pueden ser de beneficio para generar conciencia ambiental en procura de formar generaciones más comprometidas con el planeta. Si se asume la clase de ciencias naturales y educación ambiental sin la profundización de las problemáticas que son necesarias analizar, es posible que “los estudiantes se apropien de un número considerable de conceptos, pero no recurren en su vida cotidiana a la racionalidad científica para pensar un problema, formular una hipótesis, explorar lo que

otros han dicho, hacer conjeturas, aventurar una explicación, sustentar sus puntos de vista. (MEN, 2009, p. 104).

2. Marco Teórico

2.1. Uso comprensivo del conocimiento y la resolución de problemas

La educación en ciencias naturales requiere en el momento actual, la construcción de procesos de formación integral de los estudiantes como lo menciona Chona et al (2006), que propicie el desarrollo de competencias para enfrentar el mundo globalizado y cambiante.

Una de las competencias básicas para el desarrollo del pensamiento científico es el uso comprensivo del conocimiento, donde el estudiante desarrolla un ejercicio racional que incluye procesos como formulación de hipótesis, la resolución de problemas, argumentación y, en general explicaciones de fenómenos naturales, que son factibles en tanto se generen ambientes de aprendizaje complejos que posibiliten la interconexión de elementos como la reflexión, autoconciencia, postura crítica, toma de decisiones, frente a situaciones en contexto de su mundo natural y social (Chona et al, 2006).

Siendo las competencias, las habilidades que desarrollan los estudiantes en el aula de clase para ser aplicadas en la solución de diferentes situaciones de la vida cotidiana, proceso que involucra procesos cognitivos. “La competencia implica un conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que determinan la realización de una acción en un contexto determinado; en dicho contexto el sujeto además debe mostrar un desempeño que se considera adecuado en la acción que realiza” (ICFES, 2007). Para estos propósitos es indispensable que el quehacer pedagógico de los docentes facilite y propicie la evidencia del “saber hacer” de cada estudiante con el conocimiento que ha adquirido en cada clase. Esto exige al docente un trabajo planificado, no sólo desde la transmisión de información, sino más bien, desde la construcción de saberes individuales, a partir de contextos diferentes. Este saber hacer requiere la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes (MEN, 2009).

En un estudio realizado por Torres et al (2013), donde se evaluaron una serie de competencias, entre ellas el uso comprensivo del conocimiento científico, utilizando el análisis y resolución de problemas se observó que los estudiantes analizan el problema partiendo de conocimientos previos, de la manipulación de los objetos y de las fuentes de información suministradas por el docente. Se destaca el desarrollo de aprendizajes colectivos a través del trabajo en equipo, ya que se analizan los problemas desde diferentes puntos de vista, permitiendo la discusión de las posibles soluciones. Esta inferencia se apoya en las siguientes observaciones: Las ideas del grupo son propuestas en equipo, pues comparten las ideas a pesar de tener cada uno una guía. Tienen interés por la guía y su desarrollo según las orientaciones del docente.

De lo anterior se desprende que el rol del docente se limita a simples orientaciones de la guía de aprendizaje, que si bien despiertan el interés de los estudiantes, no permiten indagar sobre el problema en cuestión; limitando de este modo la posibilidad de generar nuevas interpretaciones de las situaciones problemáticas planteadas y de proponer y construir soluciones a las mismas. Por ello, es necesario que los docentes proporcionen recursos y herramientas que permitan profundizar el análisis de los problemas planteados en cada tema de la clase. Así mismo, los estudiantes muestran la capacidad para extraer información de los escasos referentes consultados. Dicha capacidad se potenciaría con mayor intensidad si éstos tuviesen la oportunidad de realizar la lectura de nuevos referentes bibliográficos que los llevaría a ampliar la visión del mundo que los rodea.

Como lo menciona Torres et al (2013), el proceso exige al estudiante la puesta en escena de la competencia en consideración en diferentes contextos. Así, éste deberá justificar la solución del problema, fundamentado en argumentos razonables. Esto exige a los docentes plantear metodologías que conlleven al estudiante a la construcción de su propio conocimiento y a la aplicación del mismo en el análisis de su realidad inmediata. Implica que el estudiante debe comprender los fenómenos, explicarlos y construir conocimientos de una manera particular desde el conocimiento científico. Así mismo, la construcción de significados se relaciona con el reconocimiento, la comparación e interpretación que hace el estudiante de distintas fuentes de información, con el propósito de construir su comprensión singular de los fenómenos naturales que posteriormente serán explicados con la debida fundamentación científica. Por lo tanto, el análisis de problemas se visualiza cuando el estudiante decodifica lo establecido en los referentes teóricos, desde sus aportes individuales, a través de las guías suministradas por el docente y con una adecuada práctica experimental. Es aquí donde el estudiante ejerce el desarrollo del pensamiento científico, propósito propio de la enseñanza de las ciencias.

De otra parte, Perales (1998) afirma que, la resolución de problemas constituye una de las facetas educativas que cualquier alumno suele relacionar con la enseñanza de las ciencias, en donde las nuevas corrientes pedagógicas recomiendan aproximar los contextos escolar y cotidiano en la enseñanza, incorporándolos en el aula a la resolución de problemas.

Las clases dedicadas a problemas persiguen que el alumno logre aplicar las nociones teóricas previas, por un lado, y que aprenda a resolverlos, por el otro; por cuanto se supone que representan un buen medio para la adquisición de determinadas habilidades consustanciales con el aprendizaje científico (Perales, 1998).

2.2. Clasificación de los Problemas

La figura 1 muestra la clasificación de problemas propuesta por Perales (1998), de acuerdo al procedimiento seguido en su resolución:

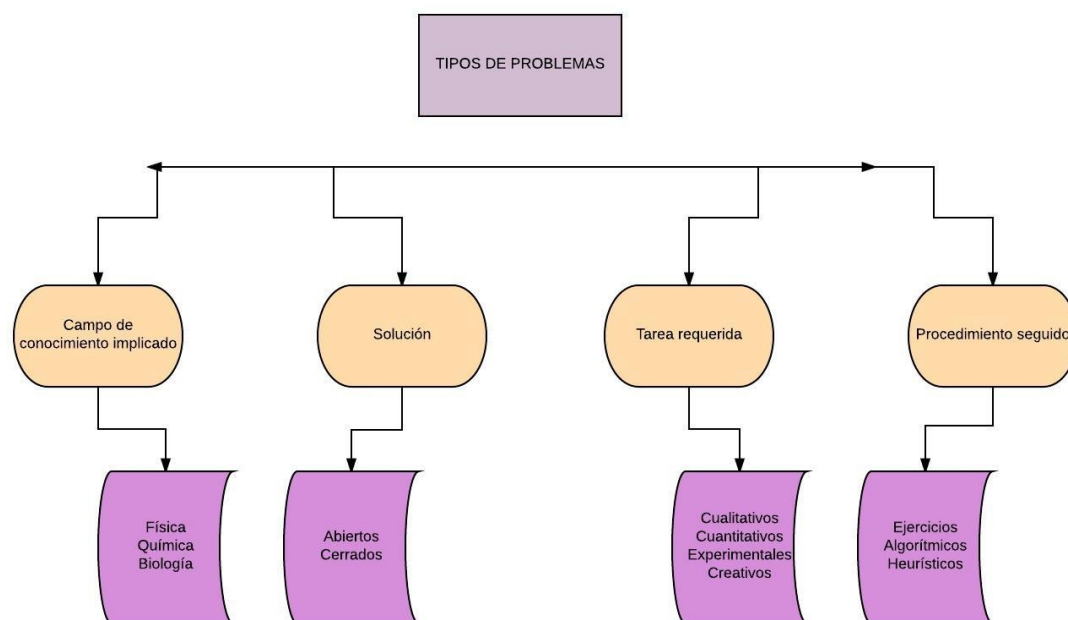


Figura 1. Clasificación de los problemas según los criterios mencionados por Perales (1998)

Perales (1998) aborda una propuesta aproximada para mejorar los procesos de resolución de problemas en el aula, desde los siguientes ámbitos:

Naturaleza del problema: Deberían combinarse problemas cuantitativos de una mayor complejidad, cualitativos que impliquen la interpretación científica de fenómenos naturales y la inclusión de problemas abiertos (con más de una solución y con un carácter creativo).

Enunciado del problema: Este debería ser expresado con un lenguaje fácilmente comprensible para los alumnos e incluyendo las explicaciones adicionales, verbales y gráficas adecuadas.

Frente a la metodología, el autor dice que el éxito de la resolución de problemas depende de distintas variables que afectan, tanto al problema en sí, como al solucionador, al instructor y al contexto de la resolución. Por consiguiente, resulta difícil prescribir recetas mágicas para el logro de dicho éxito, aunque sí se enuncian algunas recomendaciones de carácter genérico:

* La resolución de problemas debe ser afrontada, preferentemente, de un modo individual o de pequeño grupo. La mejor garantía de éxito para resolver correctamente problemas es un profundo conocimiento teórico.

* La resolución de problemas científicos debería ser enmarcada en procedimientos de carácter lo más general posible, evitando recurrir a resoluciones esencialmente específicas de cada problema, lo que puede producir entre los alumnos una reacción desalentadora al pensar que la Ciencia es incapaz de disponer de procedimientos de resolución generales.

2.3. La resolución de problemas y los modos de evaluación

Perales (1998) propone distintas formas de utilizar la resolución de problemas en el contexto de los diferentes modos de evaluación que se vienen manejando en la literatura educativa:

Evaluación inicial: Los problemas se conciben aquí como un medio de diagnóstico de los conocimientos y habilidades previas de los alumnos, para lo cual serían útiles los problemas cualitativos centrados en situaciones cotidianas o significativas para los alumnos.

Evaluación formativa: Los problemas son considerados como instrumento de aprendizaje durante el proceso de instrucción. Utilizar problemas de distinta naturaleza con el fin de satisfacer distintos objetivos instructivos.

Evaluación sumativa: Los problemas se entienden como controles del aprendizaje. Evidentemente su número debe ser limitado dado el escaso tiempo con que se dispone para las pruebas; por ello los problemas han de ser cuidadosamente seleccionados. Asimismo se hará especial hincapié en la discusión y revisión posterior de los problemas solucionados por parte de los alumnos.

Evaluación criterial: A fin de poder integrar este nuevo enfoque evaluador se deben establecer previamente a la realización de las pruebas establecidas los «criterios de calidad» de las respuestas previstas, de acuerdo especialmente con los objetivos instructivos que se planteen.

En este orden de ideas, Perales y Rivarosa (2006), plantean que la resolución de los problemas ambientales puede constituir un fin en sí mismo, es decir, convertirse en un objeto de aprendizaje, o en un medio para la consecución de otros conocimientos. Son complejos, abiertos, cambiantes, que precisan de reflexión y de investigación, poniendo en juego la inventiva y la creatividad, actitudes imprescindibles para hacer frente a una realidad llena de incertidumbres. También significativos y funcionales para la vida presente y futura de las personas, lo que implica que deben conectar con los intereses y con las preocupaciones de los alumnos, de modo que cobren sentido para ellos, que sean aplicables a la vida cotidiana, y que movilicen contenidos culturales socialmente relevantes.

Perales y Rivarosa (2006) proponen las secuencias de las actividades del aula, a partir de trabajar sobre los problemas «propios». Es más significativa la lectura dialéctica entre lo global y lo local, entre el pasado y el futuro, entre la calidad de vida y el entorno social, permitiendo así que los alumnos puedan tener una mayor participación en la comprensión y en la búsqueda de alternativas posibles, aproximando de este modo la «realidad socio-natural al contexto de argumentación escolar». Se ofrece, entonces, una mayor vinculación sociocognitiva a los jóvenes, para que, al resolver situaciones reales o virtuales, pongan en juego estrategias que demandan procesos creativos y de innovación en la calidad de vida y en la del entorno.

2.4. El cuidado del agua en el entorno escolar

Según Sánchez et al (2004), la introducción de las prácticas eficientes en el uso del agua sólo se empezó a ver como una forma de garantizar el recurso hídrico en los años setenta en el ámbito urbano, cuando grandes sequías azotaron el suroeste de los Estados Unidos. Otro ejemplo es el caso de México, donde el Departamento del Distrito Federal (DDF) implantó su programa de uso eficiente del agua en 1984. Así mismo, cada vez más países aplican esta estrategia de manera progresiva en el sector pecuario y en el de prestación de servicios. En un principio estas acciones fueron programas emergentes, pero su eficiencia y la escasez de agua los han convertido en programas clave de mediano y largo plazo.

No obstante, como lo expresa Sánchez et al (2004), en las últimas décadas el crecimiento de la población y la creciente extracción del recurso para suplir la demanda han llevado a que en la actualidad se reconozca, a nivel internacional, que estamos en una crisis del recurso y que el ambiente y parte de la sociedad sufren a consecuencia del agua. Esta crisis se debe a la inadecuada administración del recurso. Se prevé que en 2030 el mundo tendrá que enfrentarse a un déficit mundial del 40% de agua en un escenario climático en que todo sigue igual, si no se cambia el modo en que se usa, se maneja y se comparte (UNESCO, 2015).

El uso eficiente del agua implica, entonces, cambiar la manera tradicional de afrontar el incremento de la demanda de recursos, de “predecir y abastecer” hacia una gestión estratégica e integral de la demanda de agua. Esto implica modificar las prácticas y comportamientos de los diferentes usuarios del agua, para maximizar el uso de la infraestructura existente, de tal manera que se puedan aplazar grandes inversiones en el sector y se pueda aumentar la cobertura hacia sectores necesitados y vulnerables como se planteó en las Metas de Desarrollo del Milenio al 2015, aunque estas aún no se hayan cumplido (ONU, 2000).

2.5. La Unidad Didáctica

Una unidad didáctica no es otra cosa que la planificación didáctica que cumple objetivos específicos. En este sentido se describe como “una manera de organizar el trabajo en el aula, como una hipótesis de trabajo, en consecuencia, flexible, falible y perfectible.” (Gómez & Santiago, 2013, pág. 140). Por ello es que esta planificación didáctica parte de una serie de variables o elementos orientadores que la conforman y que están relacionados con lo que se pretende que el estudiante alcance como meta del conocimiento, por ello se cuida de formular objetivos, logros, secuenciar contenidos determinar metodologías, recursos, materiales y forma de evaluación.

Las siguientes características muestran claramente lo que contiene una unidad didáctica.

- Compromiso con la enseñanza activa.
- Atención a las necesidades e intereses del alumnado.
- Trabajo del profesorado al servicio de la educación integral del alumnado.

- Búsqueda de contenidos significativos para el alumnado.
- Articulación del trabajo en torno a ejes de contenido que confieren unidad, redunden la dispersión, facilitan la transferencia en los aprendizajes y la funcionalidad de lo aprendido (FEANDALUCIA, 2010, pág. 1).

Las unidades didácticas deben responder a los intereses de los estudiantes, al contexto sociocultural donde estos se desenvuelven para responder a sus necesidades e intereses, de forma que sus contenidos adquieran significación. Una unidad didáctica es una forma de organización de la enseñanza y el aprendizaje alrededor de una experiencia, un interés de los estudiantes que busca satisfacer las necesidades de saber un tema determinado en un área determinada que involucra varios tipos de contenidos.

Las actividades, recursos y formas de evaluación deben ser seleccionados por el docente, en concordancia con las características de los estudiantes, tomando en cuenta sus saberes previos, el contexto, así como los propósitos planteados desde el Ministerio de Educación Nacional. Las unidades didácticas, que parten de plantear un problema relevante socialmente, tienen muchas ventajas de motivación para los estudiantes. Además, posibilitan el planteamiento de unidades didácticas interdisciplinarias en las que los profesores colaboran y coordinan, con lo que el tiempo de aprendizaje es mucho más significativo (Chavez, 2017, pág. 12).

Con las unidades didácticas se posibilita ejecutar proyectos transversales, una gran herramienta para contextualizar el saber desde la escuela, fortaleciendo los procesos de enseñanza aprendizaje y así mismo consolidar aprendizajes significativos, entendiendo que:

Lo significativo del aprendizaje estará en función de las didácticas seleccionadas en las unidades, así entonces, "La acción didáctica debe partir del bagaje, de los conocimientos previos del alumno, pero no para quedarse en este punto, sino para hacerle avanzar mediante la construcción de aprendizajes significativos en el sentido que marcan las intenciones educativas" (Coll, 2001). Por tanto, la didáctica es la mediación entre los procesos de enseñanza - aprendizaje, haciendo que dichos contenidos sean aprehensibles e interiorizados.

Es un modo de dar orden lógico y claro a lo que se pretende trabajar, distribuyendo en cada clase los contenidos que se quieren abordar; se establecen cuáles serían los materiales a usar, el ambiente de aprendizaje, la metodología.

Según Grisales (2008), debido a que todo proceso de enseñanza y de aprendizaje requiere de unas actividades didácticas debidamente organizadas, con fines claros y objetivos bien trazados, es necesario que el docente vaya coleccionando experiencias en relación a la planificación. Es más, un ramillete de estrategias que permiten el aprendizaje de los estudiantes desde lo más simple hasta lo más complejo, de tal manera que desde una secuencia didáctica, tanto docente como estudiante, pueden servirse de actividades de exploración o de explicitación inicial, de introducción de conceptos, actividades de estructuración del conocimiento, de aplicación y obviamente de evaluación.

En la unidad didáctica, las secuencias didácticas responden a los procesos normales que deben seguirse para el buen cumplimiento de la labor pedagógica, teniendo claro que “organizar una secuencia didáctica supone respetar las etapas en la adquisición de los conocimientos y verificar constantemente la marcha de ese proceso” (Ochoa & García, 2013, p. 206).

Debe ayudar al docente en la planeación y ejecución de las clases y se espera que potencialice cada uno de los pensamientos relativos al fortalecimiento de las competencias, debe buscar que los estudiantes tengan experiencias que les permitan dar sentido y significado a los diferentes aspectos del mundo y que además contribuya a desarrollar las habilidades que se usan en los procesos de construcción del saber permitiendo actuaciones como preguntar, predecir, observar, interpretar, comunicar y reflexionar (Ministerio de Educación Nacional, 2013).

Así mismo, el MEN (2013), afirma que el tema integrador de una unidad didáctica debe tener como características que sea producto de los intereses de los estudiantes, que permita relacionar los intereses con las exigencias y los retos sociales, regionales, nacionales y mundiales, que hagan parte de la vida cotidiana y permita relacionar esa cotidianidad con los conocimientos científicos y técnicos que se adquieren, que se transversalicen con temas de otra asignatura, tanto desde los contenidos procedimentales como los axiológicos, entre otros criterios. La unidad didáctica debe ante todo poner a prueba los saberes previos y adaptarse al nivel del conocimiento de los estudiantes, plantear contenidos significativos y desafiantes, promover la actividad mental y la construcción de nuevos conceptos, así como el pensamiento autónomo y metacognitivo, contribuyendo a desarrollar conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes aplicables en la vida real (Quintanilla, 2006).

3. Métodos y Metodología

3.1. Caracterización de los estudiantes

La población o universo es la Institución Educativa Empresarial del municipio de Dosquebradas y como muestra o unidad de investigación los estudiantes de grado sexto B, porque en ellos se ha observado una mayor frecuencia en el inadecuado uso del recurso hídrico, como dejar los grifos abiertos después de hacer uso de ellos, juego con agua durante el descanso, desinterés por los temas ambientales, entre otros.

En los grados sextos se encuentran matriculados 180 estudiantes en las jornadas mañana y tarde, en edades comprendidas entre los 10 y 12 años. En el grado sexto B se cuenta con 25 niños y 20 niñas para un total de 45 estudiantes. Están en la etapa de transición entre niñez y pubertad, van adquiriendo poco a poco la conciencia de que tienen que convertirse en sujetos participativos y con responsabilidad social. Experimentan cierta incidencia en asuntos familiares y escolares que les obliga a realizar tareas con mayor sistematicidad y complejidad, para lo que requieren otras habilidades, mayores destrezas y nuevos retos físicos y cognitivos. Paulatinamente se ve la pérdida de interés de sus padres hacia su desarrollo, argumentando una independencia que si bien se ha ido ganando, aún requiere acompañamiento y tutela.

Aún están en la etapa del descubrimiento, de la participación activa, del trabajo grupal, de la conciencia de su entorno y de la incidencia de sus acciones sobre el mismo. Es necesario aprovechar estas características y potencializar su incipiente autocontrol y autorregulación de conducta para ir generando en ellos la preocupación por los asuntos ambientales, teniendo en cuenta que “experimentan un aumento notable en las posibilidades cognoscitivas, en sus funciones y procesos psíquicos, lo cual sirve de base para que se hagan más altas las exigencias para su intelecto” (Bermúdez, Bermúdez, Acevo, & García, 2011, pág. 32). Y tener en cuenta que ahora ya son capaces de hacer deducciones simples, juicios sencillos, formular hipótesis básicas que les puede llevar a un cierto nivel de abstracción.

3.2. Operacionalización de variables

La tabla 1 recoge la operacionalización de la variable uso comprensivo del conocimiento científico, detallando sus dimensiones e indicadores

Tabla 1. Operacionalización de la variable dependiente. Uso comprensivo del conocimiento científico

CATEGORÍA	DIMENSIÓN	INDICADORES
<p>Uso comprensivo del conocimiento científico</p> <p>Es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia. (ICFES, 2014)</p> <p>Para lograrlo el estudiante debe identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico; a su vez, debe lograr asociar fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico. Esto quiere decir que una vez se han reconocido las características principales de un fenómeno natural, el siguiente paso es asociar esas características con conceptos</p>	<p>Reconocer y comprender características, variables y relaciones cualitativas y cuantitativas</p> <p>Consiste en emplear nociones y conceptos pertinentes para el análisis de eventos o procesos en el nivel celular, del organismo y del ecosistema. En este caso el recurso Hídrico (ICFES, 2012)</p>	<p>Evidencia nociones en la necesidad de seguir hábitos saludables en el ahorro del recurso hídrico. (Chona et al, 2006)</p>
	<p>Abstraer, interpretar y relacionar</p> <p>El estudiante abstrae e interpreta la información contenida en gráficas, tablas ó modelos, relaciona dicha información con conceptos y aproximaciones teóricas de la ecología y se vale de lo anterior para resolver un problema o para establecer relaciones de causa-efecto para el manejo adecuado del recurso hídrico (ICFES, 2012).</p>	<p>Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación sobre el uso adecuado del recurso hídrico. (Chona et al, 2006)</p>
		<p>Resuelve problemas derivados de las ciencias naturales o derivados de la cotidianidad en el uso adecuado del agua</p> <p>(Chona et al, 2006)</p> <p>Establece relaciones entre conceptos y fenómenos que involucran la conservación del agua para comprender su entorno.</p>

preestablecidos en las teorías, de manera que sea posible establecer relaciones (ICFES, 2014).		
--	--	--

Fuente: elaboración propia, 2019

3.3. Instrumentos de recolección de información

Los 45 estudiantes de grado sexto B presentaron una prueba de conocimientos para evaluar el nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, concretamente referido al uso eficiente y ahorro del recurso hídrico. Esta prueba fue utilizada como pretest y como postest (Anexo A). Para su diseño se tuvo en cuenta preguntas tomadas de las pruebas saber 2014 en ciencias naturales.

La prueba consiste en dos preguntas con tres ítems cada una, que tienen relación con el componente ciencia, tecnología y sociedad y así mismo explora el contexto. Las preguntas fueron específicas, suponiendo una respuesta concreta. Además se tuvo en cuenta elaborar enunciados en forma positiva, redactados en frases cortas posibilitando la simplicidad de comprensión.

En análisis del pretest se realizó en base a la siguiente rejilla de evaluación, donde a cada pregunta, se le asigna una valoración, como lo muestra la tabla 2:

Tabla 2. Rejilla de Valoración de pre y postest

Nombre del estudiante	Pregunta	Indicadores	Descripción de la de la valoración	Valoración
	1.1	Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación sobre el uso eficiente del recurso hídrico	No identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación sobre el uso adecuado del recurso hídrico	0
			Identifica el esquema ilustrativo correspondiente a una situación sobre el uso adecuado del recurso hídrico	1
	1.2 1.3	Evidencia nociones y conceptos en la necesidad de seguir hábitos saludables en el ahorro del recurso hídrico.	No evidencia nociones ni conceptos en la necesidad de seguir hábitos en el ahorro de agua.	0
			Evidencia parcialmente nociones en la necesidad de seguir hábitos en el ahorro de agua.	1
			Evidencia completamente nociones en la necesidad de seguir hábitos en el ahorro de agua.	2

	2 2.1	Establece relaciones entre conceptos y fenómenos que involucran la conservación del agua para comprender su entorno	No relaciona conceptos o temas relacionados con el problema del uso del recurso hídrico.	0
			Tiene algunas ideas o conceptos del uso adecuado y los relaciona con su entorno	1
			Reconoce conceptos y fenómenos que involucran la conservación y uso adecuado del agua	2
	2.2	Resuelve problemas derivados de las ciencias naturales o derivados de la cotidianidad y los relaciona en el uso adecuado del agua	No establece relaciones con la nueva información que necesita para solucionar el problema	0
			Establece relaciones con los conceptos que necesita para solucionar el problema, pero no sabe qué hacer con ella	2
			Plantea relaciones y condiciones para que un evento pueda ocurrir y predice que puede suceder en el contexto de la escasez del recurso hídrico	3

Fuente: Elaboración propia, 2019

3.4. Unidad didáctica como acción mejoradora

La unidad didáctica diseñada que se muestra en la tabla 3 conforma la propuesta de aula para la clase de ciencias naturales en el tema concreto del uso eficiente del recurso hídrico, contemplando además los elementos antes señalados y es una guía para el docente y desde donde se puede orientar hacia alcanzar la competencia uso comprensivo del conocimiento científico del estudiante. Posterior a la aplicación de la unidad didáctica se elabora el postest para indagar el logro conseguido en la aplicación de esta unidad didáctica en los estudiantes de grado sexto. De igual manera se proponen unas herramientas como el trabajo con videos, talleres, páginas web donde se expresan contenidos y actividades propias del aprendizaje del uso eficiente del recurso hídrico.

Tabla 3. Unidad Didáctica

TÍTULO: “GOTA A GOTA...EL AGUA SE AGOTA”		Unidad Didáctica Ciencias Naturales	
<p>Institución Educativa Empresarial Grado 6º Periodo: Tercero Asignatura: Ciencias Naturales Año: 2018 No. Sesiones: 8</p>		<p>Objetivo General: Fortalecer en los estudiantes los conocimientos propios de las ciencias naturales mediante el estudio y resolución de problemas relacionados con el uso racional del recurso hídrico.</p>	
<p>Contribución a las competencias básicas: C. Lingüística: Comprensión y comunicación de la información C. Matemática: Medir y contar datos referidos al agua C. Conocimiento e interacción con el mundo físico, descubriendo la relación y dependencia con el agua. C. Tratamiento de la información usando Internet, y computadores en la búsqueda y tratamiento de la información. C. Social y ciudadana, trabajando en equipo y socializando la importancia del agua. C. Cultural y artística, realizando actividades manuales sobre consumo responsable del agua C. Aprender a aprender, animándonos a disfrutar del proceso para llegar al conocimiento C. Autonomía e iniciativa personal potenciando el espíritu crítico sobre el tema del agua y buscar soluciones responsables frente a su cuidado. C. Uso comprensivo del conocimiento científico: buscar explicaciones, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones</p>		<p>Justificación: Es necesario favorecer la indagación sobre el agua, los problemas ambientales que la afectan para iniciar en el conocimiento de los cuidados del agua, reconociendo la importancia que tiene para la vida de todos los seres vivos como elemento insustituible. Que sepan que el agua es un recurso agotable y que hay acciones cotidianas que se pueden llevar a cabo para revertir su escasez, contaminación o ausencia.</p> <p>Objetivos didácticos:</p> <p>Expresar situaciones cotidianas del uso del agua Conocer el uso del agua en el ámbito doméstico, agricultura, ganadería, industria y valorar su importancia. Estudiar los estados del agua en la Naturaleza y su importancia para la vida. Analizar los problemas relacionados con el agua y sus posibles soluciones. Tomar conciencia del agua como recurso escaso en nuestra vida Elaborar estrategias individuales y en equipo para contribuir a una gestión responsable de los recursos hídricos.</p> <p>Contenidos:</p> <p>El agua. Características que la identifican Los seres vivos y su relación con el agua Usos sociales y domésticos del agua Contaminación de las fuentes de agua Utilización responsable del recurso hídrico</p> <p>Contenido Transversal:</p> <p>Educación para el respeto al medio ambiente. Tratamiento de la Información y competencia digital.</p>	
<p>Metodología:</p> <p>Trabajo con imágenes y videos Guías didácticas que transversalizan contenidos Juegos interactivos Prácticas de laboratorio en el uso racional del agua</p>			

Recursos didácticos.

Materiales Didácticos: fichas con dibujos y diferentes textos.

Espacios e instalaciones:

Adentro y fuera del aula, laboratorio.

Recursos TIC: VIDEOS y Plataforma Colombiaprende

VIDEO CUIDADO DEL AGUA –UNESCO <https://www.youtube.com/watch?v=C6WQ7uY5W7o>

CICLO DEL AGUA “EL GRAN CICLO <https://www.youtube.com/watch?v=s7Jf5MXhj6A&t=78s>

GOTITA Y SUS AVENTURAS POR EL MUNDO <https://www.youtube.com/watch?v=nrEyNc8TyMs>

EL AGUA Y SU CUIDADO- COMO CUIDAR EL AGUA <https://www.youtube.com/watch?v=fuo4tfzcGp4>

APRENDAMOS CON PAQUITO ¿Qué ES EL AGUA? <https://www.youtube.com/watch?v=xP0Yz9AIFSg>

RECOMENDACIONES PARA EL BUEN USO DEL AGUA <https://www.youtube.com/watch?v=1ns1tvNCXng>

UNIDAD DIDÁCTICA: http://aprende.colombiaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_7/S/menu_S_G07_U05_L01/index.html

Actividades de enseñanza-aprendizaje:

Actividades de iniciación: hablar de la importancia del cuidado del agua

Actividades de desarrollo: Actividades temáticas en cada una de las sesiones didácticas.

Actividades de refuerzo y ampliación: Utilización de material digital como páginas y videos propuestos.

Actividades de profundización: Talleres en clase y en casa

Actividades complementarias: ninguna.

Elaboración de material didáctico

Campaña sobre concientización de la importancia del cuidado del agua

Guías de laboratorio, prácticas sobre el uso responsable del recurso hídrico

Evaluación:

Diagnóstico de conocimientos previos

Resolución de fichas de trabajo

Actividades en cada sesión didáctica

Criterios de evaluación:

Apreciar la importancia del agua

Utilizaciones los recursos didácticos

Verificación del reconocimiento del agua como recurso imprescindible y su manejo responsable

Fuente: Elaboración propia, 2019

4. Resultados y Discusión de resultados

4.1. Conocimientos previos - hallazgos del pretest.

En el grupo SEXTO B se realizó un diagnóstico de concepciones previas antes de la aplicación de la unidad didáctica denominada GOTA A GOTA... EL AGUA SE AGOTA se exploró los saberes previos de 45 estudiantes mediante la aplicación del pretest, con un Tiempo de 20 minutos.

Teniendo en cuenta los puntajes presentados en la rejilla, la figura 2 presenta los siguientes resultados

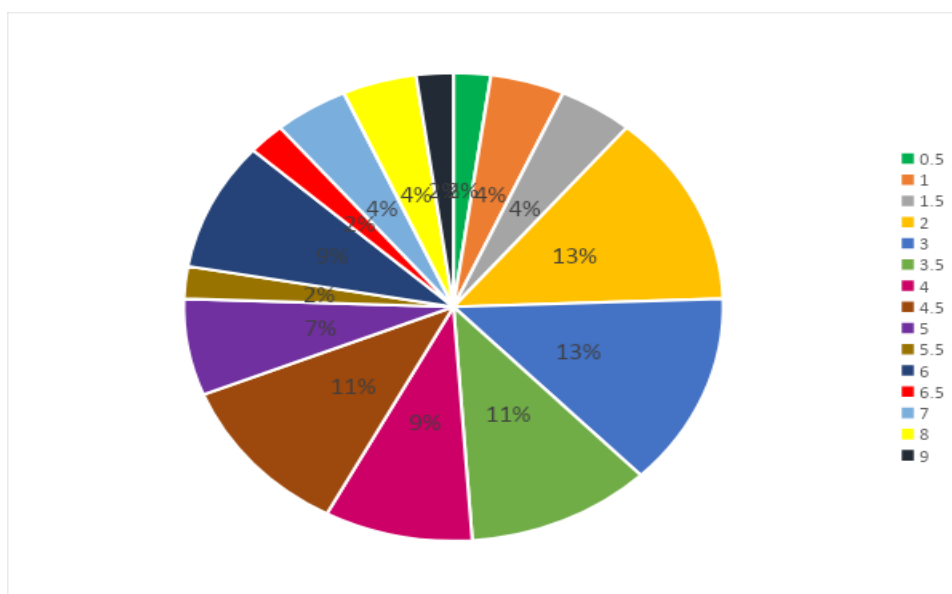


Figura 2. Resultados presentación de pretest

Fuente: Elaboración propia, 2019

Como puede observarse en la figura 2, los mejores puntajes fueron obtenidos por muy pocas personas. Mientras que un alto porcentaje de estudiantes obtuvo de 2 a 4,5 como puntuación. Los puntajes agrupados en una escala de valoración conceptual, se muestra en la tabla 4:

Tabla 4. Escala de valoración conceptual

CONCEPTO	ESCALA DE PUNTUACIÓN
BAJO	De 0 a 5.0
MEDIO	De 5,1 a 7.0
ALTO	De 7,1 a 9

Fuente: Elaboración propia, 2019

En esta escala de valoración se obtuvo el siguiente resultado observado figura 3.

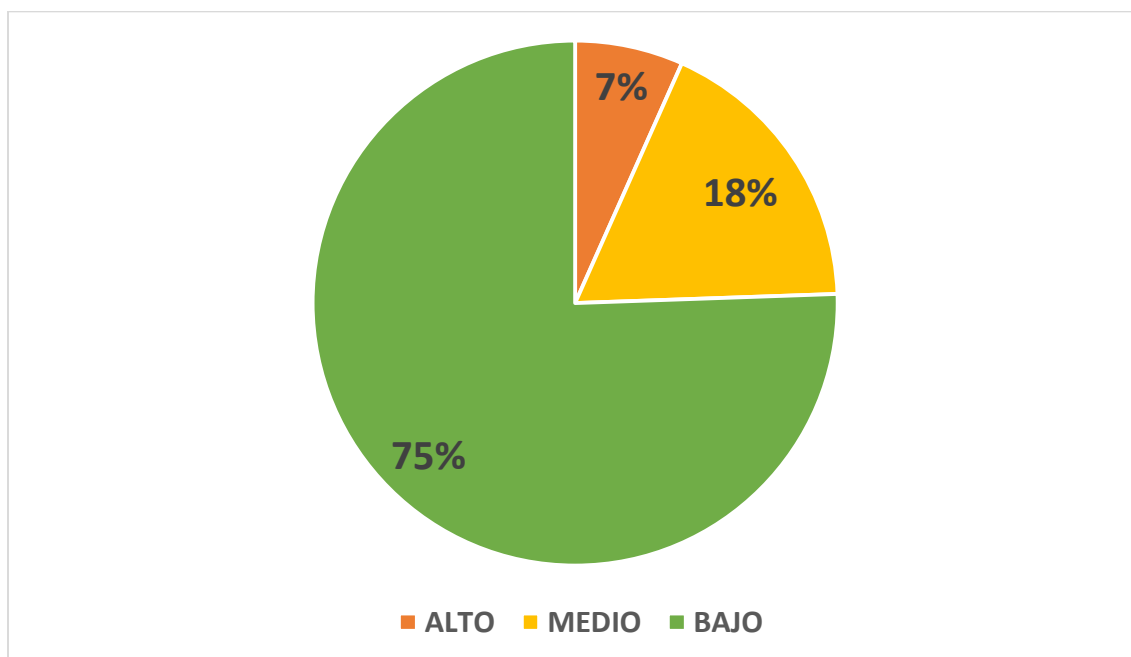


Figura 3 Resultados pretest según escala conceptual

Fuente: Elaboración propia, 2019

Como muestra la figura 3, un 75% de estudiantes tuvo desempeño bajo en el pretest, solo el 7% obtuvo un desempeño alto y el 18% un desempeño medio. Según este resultado se hace inminente fortalecer las competencias de uso comprensivo del conocimiento científico para verlo reflejado en actitudes referentes al cuidado ambiental, como es el caso del ahorro del agua. El resultado descrito muestra la urgencia de que los estudiantes puedan “reconstruir significativamente el conocimiento existente, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad y a valorar de manera crítica el conocimiento y su efecto en la sociedad y en el medio ambiente” (Ministerio de Educación Nacional, 2009, pág. 48”).

4.2. Resultados de la aplicación de la unidad didáctica

La unidad didáctica, con ocho (8) sesiones, logró en los estudiantes el uso comprensivo del conocimiento científico y la reflexión sobre cómo cuidar y conservar las fuentes de agua, fomentando actitudes encaminadas al buen cuidado y manejo de este recurso y promoviendo actividades para su uso racional (Anexo C. Registro fotográfico de evidencias).

A continuación se detallan las acciones más relevantes en la aplicación de la unidad didáctica.

4.2.1. Discusión dirigida

Los resultados obtenidos en el pretest, orientaron la aplicación de la Unidad Didáctica, partiendo con una actividad inicial de entrada donde la docente presenta el contenido de la unidad didáctica, dando su nombre “Gota a gota, el agua se agota” desde donde se empieza una discusión con participación dirigida, sobre el nombre de la unidad. Desde dicha discusión se comienzan a incorporar los nuevos contenidos acerca del uso eficiente del agua basándose en las concepciones previas de los estudiantes, con lo cual se fue incrementando el conocimiento sobre el tema en ellos.

Es indispensable saber con qué cuentan los alumnos al iniciar este proceso de aprendizaje, qué es lo que saben y qué es lo que quieren saber, pues esta es la base desde la cual pueden llevar a cabo la actividad constructiva de conocimientos, es decir, un aprendizaje significativo. El pretest fue una herramienta para ello. Ahora es necesario que ellos a partir de la narrativa oral, de la discusión dirigida, puedan ir construyendo su saber.

El estudiante, que actualmente vive rodeado de información, construye un saber nuevo a partir de algo que ya conoce, o por lo menos asocia lo que ya conoce con lo nuevo que intenta conocer. Esas relaciones entre lo que ya conoce y el nuevo contenido que se le presenta como objeto de aprendizaje constituyen un aprendizaje significativo. Siempre existen conocimientos previos respecto al nuevo contenido que vaya a aprenderse.

Sin embargo, no solo le sirve al estudiante partir de lo que sabe para conocer más y mejor. También esta información de saberes previos le es útil al docente pues de allí puede partirse para la elaboración de una secuencia didáctica, posterior al diagnóstico que siempre se hace del estudiante, como en este caso, que a partir del pretest se diseñó la unidad didáctica con sus sesiones y sus respectivas actividades.

De los saberes previos, también llamados organizadores previos, se dice que Pueden usarse también para “reactivar” significados olvidados (esto es perfectamente posible si el aprendizaje fue significativo), para “buscar” en la estructura cognitiva del alumno significados que existen pero que no se están usando durante algún tiempo en el contexto de la materia de enseñanza. Principalmente para establecer relaciones entre ideas, proposiciones y conceptos ya existentes en la estructura cognitiva y aquellos contenidos en el material de aprendizaje (Moreira, 2000, pág. 10).

Frente a los saberes previos, también se entiende que son valiosos porque “constituyen un recurso para la organización gráfica de los conocimientos explorados, algo muy importante para los educandos cuando tienen que tomar apuntes”. (Betancourt, 2016, pág. 11).

Partir de los saberes previos, ha sido interesante y de gran utilidad para de allí entrar a la aventura del nuevo conocimiento.

La discusión dirigida, que fue la técnica didáctica para seguir explorando los saberes previos después del pretest, empezó con una breve introducción al tema. Luego se lanzó un comentario unido a la primera pregunta de debate: Se dice que la próxima guerra será por agua. ¿Por qué creen ustedes que esto suceda?

Los estudiantes empezaron a participar activamente. Algunas respuestas fueron las siguientes:

- “El agua se va a acabar”.
- “Ya hay muy poca agua limpia en este planeta”.
- “Porque como hay poca agua, los países que tienen agua la quieren tener”.
- “Porque el agua es muy importante para la tierra y si se acaba la gente se va a pelear por ella”.
- “Hay que cuidar el agua, no gastarla sin necesidad”.

Antes de terminado el debate y recogiendo todas las argumentaciones presentadas por los estudiantes, ellos mismos recogieron las siguientes conclusiones

- El agua es un recurso indispensable para los seres vivos ya que sin agua no hay vida.
- Como hay aumento de la población, se necesita educar en el cuidado del agua
- El desarrollo de las industrias también hace que se esté escaseando el agua
- El consumo del agua debe ser supervisado tanto en el colegio como en el hogar

El tiempo estipulado para esta actividad fue de un período de clase (2 horas de clase). Fue evaluada mediante las intervenciones en la discusión dirigida.

4.2.2. Talleres en diferentes sesiones

Las actividades de las sesiones rindieron excelentes resultados gracias a los talleres elaborados en ellas (Anexo B). Se involucró al grupo compartiendo con ellos el trabajo de clase, encontrando una respuesta positiva para enseñar a ahorrar agua no solo en la institución sino también en sus hogares. Los talleres se aplicaron durante las sesiones teniendo en cuenta sus referentes objetivos como se observa en la tabla 5.

Tabla 5. Talleres realizados durante la unidad didáctica

Tema	Taller	Tipo de Actividad	Resultados
El ciclo del agua	Recreando el ciclo del agua	Experimental	Conocen experimentalmente los procesos de evaporación y condensación
Seres vivos y su relación con el agua	La tierra se está secando porque el agua se está acabando	Contextualización de saberes	Expresan su relación de los diferentes seres vivos con el recurso hídrico

Fuentes hídricas	Cuidando las fuentes, cuidamos el agua que llega a la escuela y la casa	Contextualización de saberes	Conoce la importancia de los ríos en la generación de agua potable
Uso responsable del agua	Expresemos nuestras recomendaciones para ahorrar agua	Propositiva	Proponen diferentes acciones que conducen al uso responsable del recurso hídrico
Buenas prácticas ambientales en el uso responsable del agua	Desde nuestra clase de inglés, aprendamos sobre el ahorro de agua Cruci - Agua	Contextualización, transversalización de saberes y producción textual	Fortalece el vocabulario referente al tema en inglés y práctica su producción textual Compromiso frente al cuidado y ahorro del agua

Fuente: Elaboración propia, 2019

Los talleres se diseñaron con actividades diversas, buscando la motivación y el fortalecimiento de las capacidades y competencias esperadas. A continuación se mencionan algunos aspectos importantes del tipo de actividad desarrollada.

- Actividades experimentales: Son herramientas altamente motivantes para los estudiantes, desde donde se pueden introducir y dar significado a conceptos científicos, familiarizándolos con la metodología, los instrumentos y los procedimientos propios del conocimiento científico. Siempre que se parta de objetivos claros, constituye una herramienta útil para la comprensión de teorías y las consecuencias de los fenómenos. Los ejercicios prácticos dan las pautas para aprender a resolver problemas y a tener destrezas procedimentales frente a los temas de la ciencia (Ferraro, 2011).
- Actividades contextualizadas: Contextualizar el aprendizaje hace que la educación sea auténtica. Los estudiantes deben ver el conocimiento científico “como parte de una compleja red de valores y actividades que afectan al entorno y a la sociedad” (Rioseco & Romero, 2007) de lo contrario se puede llegar a pensar que a la ciencia no le interesa los problemas del hombre y que está pensada solo para establecer teorías aisladas de la realidad del mundo. Acercar a los estudiantes a su entorno mediante la práctica de actividades contextualizadas permite pensarse como individuo arraigado a una sociedad, en un tiempo determinado, con unas responsabilidades definidas. Frente a esto el Ministerio de Educación dice: “Recobrar el entorno como escenario de conocimiento, implica aprendizajes significativos y obliga a preguntarse acerca de todo, a relacionarse de manera diferente, mirar comprensivamente el medio y reelaborar la realidad.” (Ministerio de Educación Nacional, 2015)

- Actividades de transversalización o transdisciplinariedad. Partir del principio de que los conocimientos no son propiedad de una disciplina en particular. Poder ejercer conciencia desde otras asignaturas como en el caso concreto del ejercicio, el inglés, permite saber que desde cualquier ámbito del conocimiento, hay conceptos que son universales, como el caso del cuidado del agua. Frente a ello es importante decir que “Todas las asignaturas deben movilizarlos temas transversales durante todo el proceso de formación de los alumnos favoreciendo el alcance del perfil de egreso de la educación básica” (Andrade, 2013), pues un estudiante que interioriza temas ambientales en todas las áreas puede apropiarse con mayor seguridad del conocimiento.
- Actividades de producción textual. Muestran cómo perciben e interpretan los estudiantes las problemáticas analizadas desde las ciencias, en el caso concreto, el uso eficiente del recurso hídrico. Mediante la producción de texto, pueden trabajarse competencias interpretativas, propositivas, argumentativas enfocadas a la sociocrítica y al pensamiento crítico. Pueden aprovecharse los niveles de construcción textual en relación con “conocimientos propios, perspectiva propia a partir de la información y en la capacidad de aportar diferentes cuestiones que plantearon las lecturas de la unidad didáctica” (Ospina, 2017, pág. 40)

En cuanto a la evaluación de la unidad didáctica, hay que decir que fue permanente y se realizó por medio de los talleres (Anexo B) con los cuales se lograron acciones mejoradoras en los comportamientos actitudinales frente a situaciones de gasto excesivo del recurso hídrico y tendientes al desarrollo de la competencia objeto de este estudio.

4.2.3. Prácticas de laboratorio en el uso racional del agua

También se realizó una sesión de laboratorio, actividad que se plantea con la metodología aprendizaje por problemas, reconociendo esta metodología como aquella que “permite desarrollar la capacidad del estudiante de resolver situaciones de la vida real a partir de la aplicación de funciones cognitivas, el desarrollo de actitudes y la apropiación del conocimiento” (Vargas, 2017, pág. 24)

Es muy importante para el proceso de generación de conocimiento y aprendizaje significativo el uso de la experimentación, pues “construir experiencia es llenar de sentido una actividad en la que la práctica es un medio de constante reflexión sobre el fenómeno abordado” (García, 2009, pág. 42). Esto se logra siempre que el experimento adquiera un valor significativo, que contribuya a promover situaciones reflexivas y de cambio, que permita explorar, generando una relación entre el fenómeno estudiado y el estudiante, lo que verdaderamente pasó si se observa que los alumnos estaban totalmente preocupados por la situación resultado del ejercicio que se describe a continuación.

La metodología del ejercicio experimental fue la siguiente:

ACTIVIDAD DE LABORATORIO:

1. Llene de agua una botella de 1 litro de capacidad y deposítela en un balde. Repita esta operación cinco veces
2. Sume la cantidad de agua de 6 compañeros, es decir de 6 baldes
3. Compruebe que la cantidad medida sea la correcta, comparándola con la de los demás compañeros
4. Realice los siguientes cálculos
 - a. ¿Cuántas botellas de agua gasta el sanitario si el tanque de vaciado tiene capacidad de 6 litros? Realiza el mismo cálculo en número de baldes
 - b. De acuerdo al número de veces que usted va al baño en el colegio, calcule cuántas botellas gasta en cada vaciada del sanitario. Calcule también para una semana y para un mes
 - c. Sume el consumo de 6 compañeros por mes
 - d. Calcule el valor mensual de los seis compañeros teniendo en cuenta que un litro vale \$1.56
 - e. Realice el cálculo para 45 compañeros en litros y en pesos
 - f. Escoja un compañero del grupo y pídale que se lave las manos, recogiendo el agua utilizada en un balde, luego mida la cantidad de agua utilizada, con ayuda de la botella de 1 litro de capacidad.
 - g. Si en el colegio cada compañero se lava las manos 3 veces en cada jornada, calcule cuánta agua consumen 480 estudiantes en la jornada de la mañana y cuánto dinero se gasta por la lavada de manos
5. Resuelve las siguientes preguntas
 - a. ¿Es posible utilizar el agua gastada en el lavado de manos para vaciar el sanitario? ¿Cómo?
 - b. ¿Qué opciones pueden proponerse para ahorrar el agua en el colegio?

Los estudiantes debieron presentar un informe de laboratorio con la siguiente información:

- Objetivo
- Materiales
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones
- Imágenes del laboratorio
- (ANEXO C Algunos resultados)

Se trabajó a partir del planteamiento de un problema, llevando a que los estudiantes buscaran soluciones a la situación que se les presentó, detectaran cuales son las necesidades en su aprendizaje e hicieran la indagación en torno al problema, su análisis y finalmente su resolución, por medio de un informe de laboratorio, lo que condujo a aprendizajes significativos y con ello el desarrollo competencias académicas en la actualidad y profesionales en su futuro, por lo que este se considera un aprendizaje para la vida.

El resultado de esta experimentación que tenía su centro teórico en el uso del agua según mediciones y cálculos que ellos mismos elaboraron, llevó a reflexiones profundas

sobre el fenómeno del gasto excesivo de agua en el colegio, al uso de la información, relacionándola, argumentando, proponiendo soluciones como parte de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, y por ello se puede decir que fue totalmente exitoso para la elaboración de aprendizaje significativo, pues “La experimentación es una actividad que supone la intervención activa en los procesos naturales con el objeto de obtener respuestas a las preguntas formuladas hipotéticamente” (Morcillo, 2015, pág. 33) y en este caso, las preguntas sobre el uso eficiente del recurso hídrico fueron contestadas por ellos mismos.

Además de realizarse los cálculos respectivos, se llegó a conclusiones puntuales por parte de los estudiantes como:

“El experimento del agua me ha ayudado mucho sobre cómo cuidar el agua ya que es un recurso renovable pero limitado”.

“Ahora tendré en cuenta la importancia que tiene el agua sobre nuestra vida diaria, intentando cambiar mis hábitos en el día a día, como organizando, valorando el consumo de ella”.

“Es súper necesario trabajar en grupo para concientizar su ahorro y cuidado que el agua merece”.

Este ejercicio experimental animó a los estudiantes a llegar a sus propias conclusiones y a generar una actitud de asombro y reflexión que permite un cambio de actitud del sujeto frente a su responsabilidad ambiental. Por lo tanto puede decirse que se está adquiriendo la competencia uso comprensivo del conocimiento, teniendo en cuenta que dicha competencia consiste no solo en lograr un conocimiento sino hacer uso del mismo en las actuaciones más cotidianas. En este sentido los diálogos surgidos del trabajo con los estudiantes en el aula dan cuenta de “un encuentro de argumentaciones como una forma de negociación y reconstrucción del conocimiento mientras que se mantiene la comunicación, pues la ciencia es una reconstrucción social sujeta a ciertos procesos discursivos específicos” (Candela, 2009, pág. 33)

El hecho de que los estudiantes puedan reflexionar y concluir frente a un fenómeno como el uso eficiente del recurso hídrico muestra que con su competencia uso comprensivo del conocimiento se puede “entender y tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios realizados a través de la actividad humana” (Harlen, 2010, pág. 24).

La herramienta del trabajo experimental contribuyó a que los estudiantes abordaran de manera práctica el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales y con la implementación de una unidad didáctica que aprovecha las actividades que fortalecieron sus competencias y a habilidades como el Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, desde situaciones reales de su vida cotidiana, tal como lo propone el Ministerio de Educación Nacional:

Las exigencias actuales de la sociedad llevan a que desde la escuela se replantee el proceso de enseñanza de las Ciencias Naturales, que se debe orientar a formar personas capaces de reconstruir significativamente el conocimiento existente... a valorar de manera crítica el conocimiento y su efecto en la sociedad y en el medio ambiente. (Ministerio de Educación Nacional. 2019. Pág. 48)

Si bien los estudiantes en el pretest pudieron haber demostrado un desempeño débil en las competencia científica Uso Comprensivo del Conocimiento Científico, desde la propuesta puede verse fortalecida esta competencia y demostrar un conocimiento significativo que se verá reflejado en las actuaciones como seres responsables de su planeta.

Esa competencia “uso comprensivo del conocimiento” se muestra en situaciones muy cotidianas de los estudiantes como es el proceso de cuidado del recurso hídrico, frente al cual puede haber cierto grado de familiarización y contextualización, ya que existe amplia información por múltiples medios; sin embargo hay que notar que la unidad didáctica influyó en este proceso gracias a las actividades que fueron insistentes en la protección y ahorro del recurso hídrico. Lo esencial es destacar que ahora los estudiantes tienen interiorizado el conocimiento científico y pueden hacer uso del mismo.

4.2.4. Uso de herramientas TIC

En cada sesión se realizaron talleres cuyo material contenía actividades propicias para recrear situaciones cotidianas, donde los estudiantes recreaban experiencias, proponían alternativas de solución a las dificultades del uso del agua y asumieron compromisos frente a dichas situaciones problemáticas.

De la misma manera se trabajó con videos de “Youtube” sobre la temática de estudio. Los videos son una excelente herramienta didáctica ya que con ellos “se tiene una intención motivadora, más que transmitir información exhaustiva y sistematizada sobre el tema, pretende abrir interrogantes, suscitar problemas, despertar el interés de los alumnos, inquietar, generar una dinámica participativa entre otros...” (FEANDALUCIA, 2011).

Los videos que se trabajaron durante la unidad didáctica corresponden a temáticas relacionadas con las sesiones didácticas programadas. Este material audiovisual sirve de insumo para afianzar los conocimientos y posteriormente para realizar los talleres programados para tal fin.

De la misma manera se utilizó una unidad didáctica virtual de Colombiaprende para ciencias de grado séptimo, que tiene por objetivo mostrar la forma como el hombre se relaciona con el recurso hídrico de su entorno (figura 4).



Figura 4. Unidad didáctica virtual

Fuente: Colombiaprende, 2015

Tanto en la utilización de esta unidad didáctica virtual como en el uso de los videos de Youtube, se pudo aprovechar los contenidos sobre el uso eficiente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). En la actualidad, las TIC son un punto de partida que promueve el surgimiento de comportamientos, corrientes y principios pedagógicos que permiten replantear las prácticas educativas. Además, las TIC permiten la interacción sin importar el tiempo ni el espacio apoyando el proceso de enseñanza-Aprendizaje. (Vaillant, 2014).

Paulatinamente se ha visto la llegada de nuevas didácticas que motivan, orientan e informan, mezclando contenidos con posturas críticas hacia las realidades mundiales, lo que ha permitido la llegada de una generación de nuevos escenarios que incluyen interacciones en el ciberespacio, flexibilidad de horarios y entornos, y procesos de autonomía y autorregulación en los estudiantes. Todo ello permite “trasladar el aprendizaje fuera del aula hacia distintos ambientes de la vida cotidiana apoyado en una tecnología flexible, invisible y omnipresente que nos provee la información que necesitamos en todo momento” (Morfi, 2011, pág. 24).

Tanto con el trabajo de laboratorio como con el uso de las TIC se logró fortalecer las competencias propuestas en la unidad didáctica. Hay que reconocer que una competencia está pensada como “la capacidad que tiene la persona para apropiarse, adaptar y transformar los conocimientos, para cumplir con una tarea asignada” (Aguarrondo, 2009, pág. 5). Si se analiza esta premisa con los logros obtenidos en el desarrollo de la Unidad Didáctica propuesta se puede decir que los estudiantes fueron capaces de apropiar, aplicar y transformar sus aprendizajes.

En relación con las competencias científicas, que son definidas como “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en contextos” (Hernández, 2005, pág. 17), pudo evidenciarse que los estudiantes se sintieron en la capacidad de comprender el mundo y actuar en él.

Frente a estas estrategias didácticas y la organización, construcción y transferencia del conocimiento se pudo establecer algunos interrogantes que fueron materia de análisis:

¿Se reconocieron los saberes previos de los estudiantes? Si, tanto en el pretest diagnóstico como en la actividad inicial de la unidad didáctica.

¿Se construyó en el proceso en el aula aprendizajes significativos sólidos y duraderos, rechazando la repetición y la memorización?, Si, las actividades fueron motivadas por los videos y por la unidad didáctica virtual en consonancia con la unidad didáctica programada por la docente

¿Los estudiantes asumen una actitud protagónica en relación las actividades planteadas? Totalmente evidenciado en las actividades de laboratorio donde los estudiantes se empoderaron de la problemática de la escasez del recurso hídrico.

“En la discusión puede decirse que se mira el ámbito educativo como un proceso en el que no se trata tanto de transmitir y aprender conocimientos, de desarrollar actitudes y modos de pensar, sino de conocerse mejor como seres biológicos, íntimamente relacionado con su ambiente, estudiar el mundo natural del cual forman parte y comprender su lugar en el tiempo y espacio (Roncal & Cabrera, 2000, pág. 32)”

4.3. Resultados del postest

Para determinar los siguientes resultados, se llevó a cabo una prueba estadística descriptiva con el análisis de las medias aritméticas (promedios), utilizando como recurso el programa Excel para la posterior narrativa de los análisis cualitativos.

Para recoger los resultados producto de la intervención con la unidad didáctica y todos los insumos antes descritos se utilizó el postest con los resultados que se observan en la figura 5

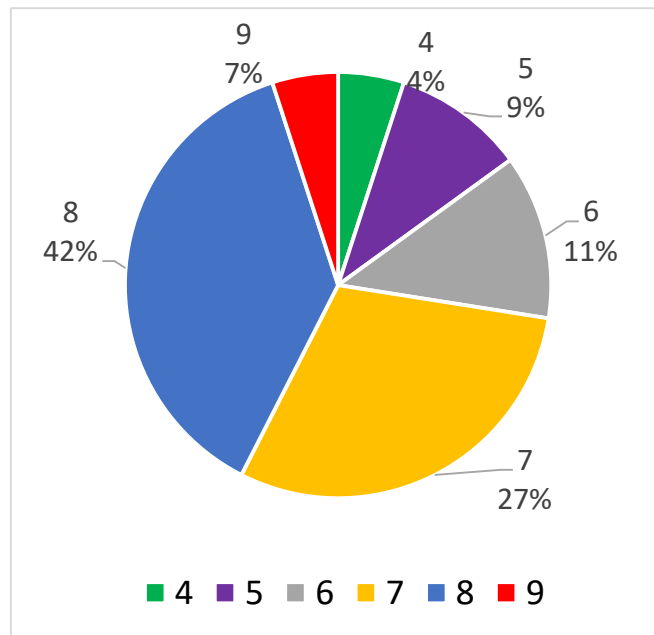


Figura 5. Resultados de la aplicación del postest

Fuente: Elaboración propia, 2019

Como puede observarse en la figura 5, los puntajes arrojados por el postest, comparados con los obtenidos en el pretest, estuvieron mejores, observándose un mayor número de estudiantes con resultados en un nivel superior al anterior.

Recordando los datos de valoración se obtuvo el siguiente resultado reflejado en la figura 6.

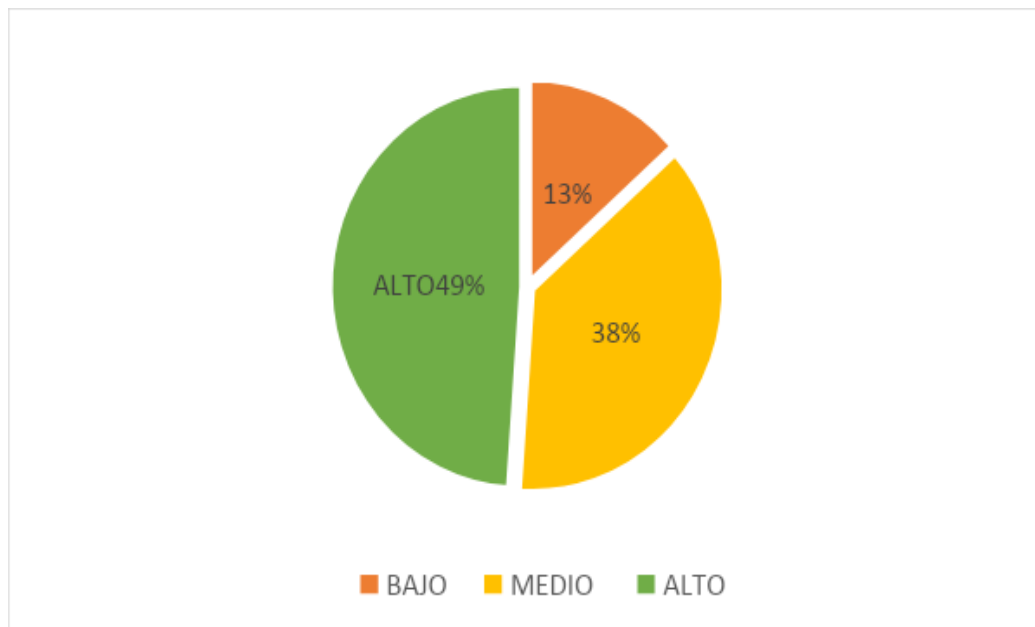


Figura 6. Resultados de la aplicación del postest según escala conceptual

Fuente: Elaboración propia, 2019

Como muestra la figura 6, un 49% de estudiantes tuvo desempeño alto, 38% para estudiantes con desempeño medio en el postest, solo el 13% obtuvo un desempeño bajo. Según este resultado se han fortalecido las habilidades en uso comprensivo del conocimiento científico mostrando aptitudes como la interpretación, abstracción y relación en torno al conocimiento del manejo eficiente y ahorro del recurso hídrico (ICFES, 2012).

Ahora se hace necesario hacer una comparación entre el pretest y el postest para observar la diferencia después de aplicada la unidad didáctica.

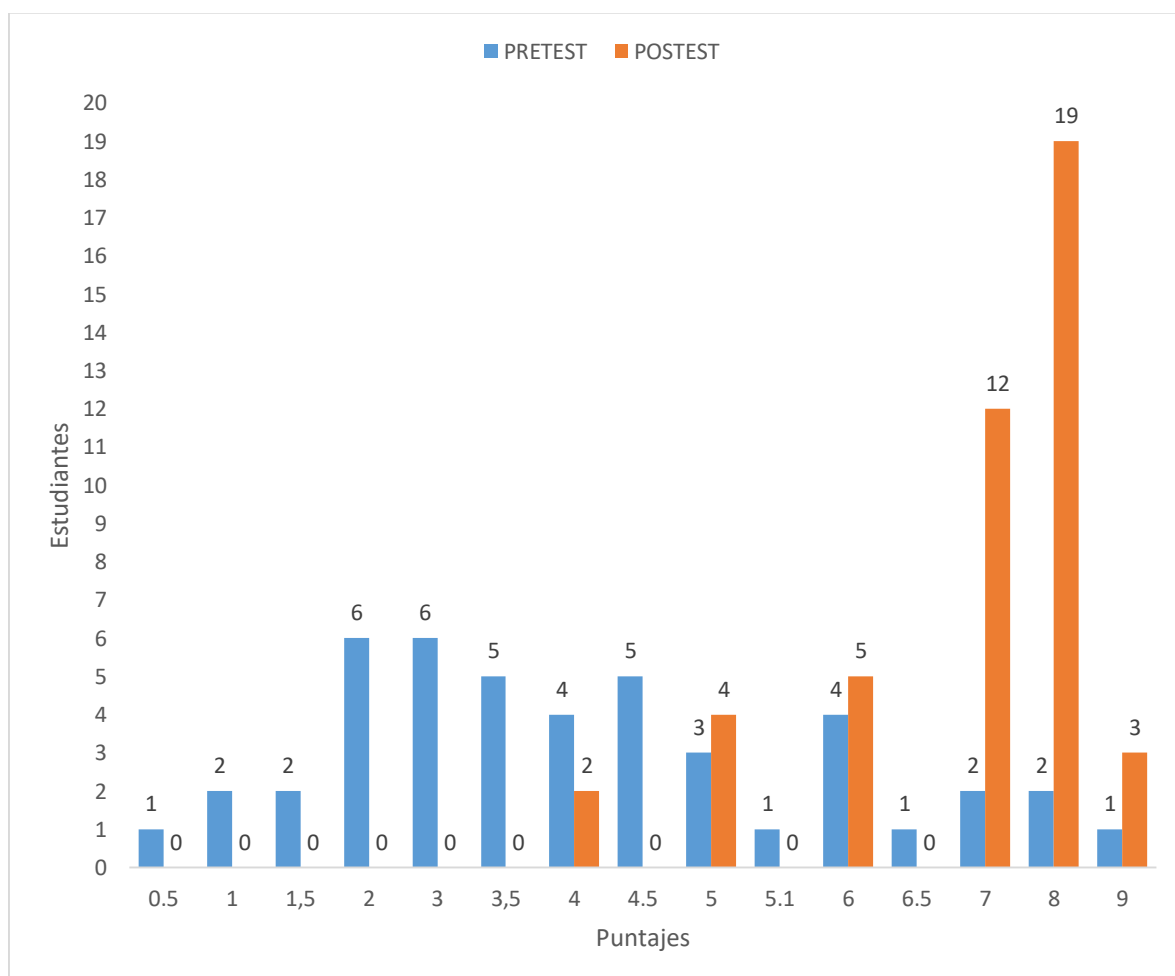


Figura 7. Comparación resultados pretest y posttest

Fuente: Elaboración propia, 2019

El resultado muestra un importante avance en la adquisición de la competencia uso comprensivo del conocimiento, toda vez que lograron alcanzar mejor puntuación en el postest, una vez aplicada la unidad didáctica. Puede entonces decirse que se verificó así la utilidad de las unidades didácticas, observándolas como “herramientas más cercanas a las decisiones más enraizadas en la práctica del aula, no sólo porque su alcance temporal es el más limitado, sino también porque el contexto al que se refieren” (Rodríguez, 2011, pág. 1136)

Siguiendo la misma dinámica de valoración conceptual se tienen los resultados comparativos en la figura 8.

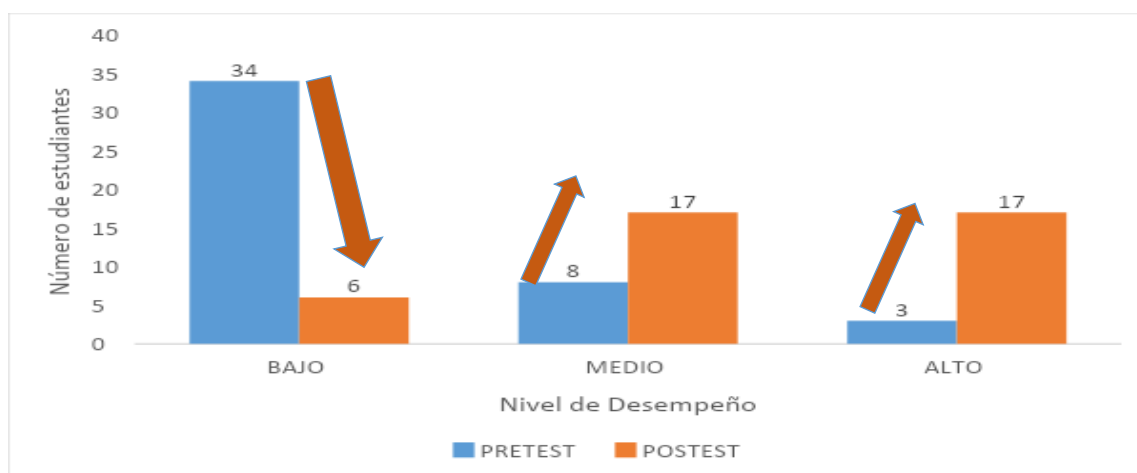


Figura 8. Comparación resultados pretest y posttest según valoración conceptual
Fuente: Elaboración propia, 2019.

Aquí lo que se muestra es que cuando se desarrolla la unidad didáctica, con todas sus herramientas y se aplica el posttest, los resultados bajos son mucho menores a los presentados en la aplicación del pretest; los resultados medios del posttest aumentan y en una gran proporción aumenta también los resultados altos del posttest. Esto puede deberse a que “Las herramientas didácticas sustentan las decisiones prácticas elegidas en relación con las dimensiones más significativas de la realidad educativa, dotándolas de sentido al organizar las relaciones entre ellas” (Rodríguez, 2011, pág. 1137), es decir, una buena elección de actividades, como fue el caso de esta unidad didáctica, puede hacer la diferencia en el análisis de resultados.

En la figura 9 puede verse el cambio de nivel de cada uno de los estudiantes, entre el puntaje del pretest y del posttest.

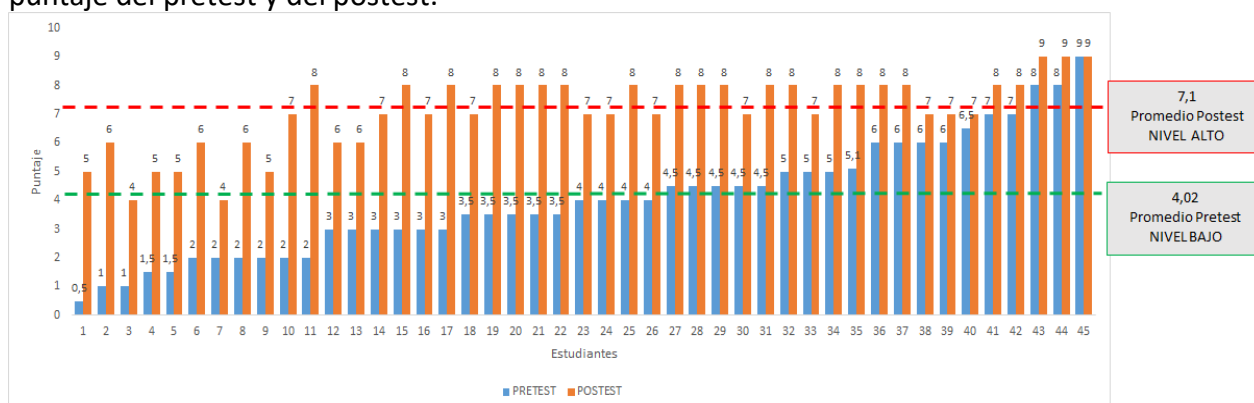


Figura 9. Comparativo entre puntajes pretest y posttest

Fuente: Elaboración propia, 2019

Como puede observarse, el posttest tuvo excelentes puntajes en comparación con la

prueba de pretest lo que lleva a concluir que la aplicación de la unidad didáctica fue efectiva, es decir, que los estudiantes alcanzaron los objetivos propuestos de fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, evidenciándose en los mejores puntajes obtenidos en el postest donde se expresan situaciones cotidianas relacionadas con el uso del agua, en las que los alumnos valoran su importancia, pudieron analizar los problemas relacionados con el agua y sus posibles soluciones. Al ir poco a poco interpretando, relacionando y comprendiendo la importancia del agua como recurso escaso en nuestra vida, se comprueba que el estudiante está haciendo uso comprensivo del conocimiento científico adquirido durante el desarrollo de la unidad didáctica.

Queda demostrado con estos resultados la importancia de que los estudiantes se apropien del conocimiento, que logren tener la capacidad de “afrontar demandas complejas en un contexto particular, un saber hacer complejo, resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades, conocimientos, actitudes, valores, utilizados eficazmente en situaciones reales” (Moreno, 2010, pág. 4). Esto resulta de un trabajo de aula que contribuye a la formación de individuos competentes, capaces de solucionar problemas en cualquier contexto para hacer una educación de más calidad.

Lo que se logró fue fortalecer una competencia concreta, el uso comprensivo del conocimiento. Partiendo de la definición de competencia como “una oportunidad de reestructurar los sistemas educativos, superando la instrucción de contenidos obsoletos poco funcionales centrada en los estudiantes, para lograr una sociedad no solo eficiente sino justa, democrática e incluyente” (Gimeno, 2009, pág. 10), que era el propósito de una unidad didáctica, que fuera atrayente y significativa.

Si bien la finalidad de la educación por competencias es que sirvan de guías para el diseño y desarrollo del currículo, para activar la motivación de los estudiantes, mejorar el clima escolar, propiciar el trabajo en equipo, facilitar la labor de los docentes e incluso lograr la participación de los padres de familia, con el ejercicio propuesto en este trabajo de investigación se pudo apreciar que las competencias son estados en proceso de evolución y continuo cambio, como lo menciona Weinert (1999): “La competencia es un aprendizaje que se sugiere tenga o guarde una serie de requisitos para realizar acciones con éxito en tareas relativas a campos significativos, tanto en la dimensión de lo individual, como en la de la interrelación entre personas”. (Citado en Gimeno, 2009 p. 38)

Visto así las competencias, en este caso las científicas y en concreto el uso comprensivo del conocimiento, mostró la importancia de los aprendizajes que se reflejan en la forma adecuada de proceder de los individuos frente problemáticas determinadas como es el uso del recurso hídrico. Cuando se pudo constatar que los estudiantes estaban construyendo aprendizajes significativos, desarrollando su proceso de competencia, se hizo posible verificar desempeños eficientes frente a tareas como las propuestas en los talleres. Esto prueba lo que se dice además de las competencias, que

Constituyen un “saber hacer” complejo y adaptativo, esto es, un saber que se aplica no de forma mecánica sino reflexiva; es susceptible de adecuarse a una diversidad de contextos y tiene un carácter integrador, abarcando conocimientos, habilidades, emociones, valores y actitudes. En definitiva, toda competencia incluye un “saber”, un “saber hacer” y un “querer hacer” en contextos y situaciones concretos en función de propósitos deseados (Perez, 2009, pág. 80).

Los estudiantes dan cuenta de que esas competencias que paulatinamente fueron adquiriendo son procesos complejos de reflexión y acción que requieren de los conocimientos científicos para la comprensión de diferentes contextos, situaciones y problemas de la vida escolar y cotidiana

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones de la intervención

El trabajo con los estudiantes de grado sexto de la institución educativa Empresarial del municipio de Dosquebradas logró fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico mediante la resolución de problemas en el uso eficiente del agua, partiendo de una unidad didáctica y utilizando estrategias pedagógicas que promovieron el aprendizaje significativo.

Se cumplió el primer objetivo que fue determinar mediante un diagnóstico inicial el nivel de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes objeto de estudio, utilizando un pretest. Desde esta herramienta se pudo apreciar que un 75% de estudiantes presentaron un nivel bajo respecto al conocimiento ambiental y científico que proponía la prueba y que no tenían las competencias desarrolladas en relación a la comprensión y análisis de una problemática contextual como lo es el uso inadecuado del recurso hídrico en la institución.

Se diseñó e implementó en los alumnos de grado sexto una unidad didáctica para desarrollar la competencia uso comprensivo del conocimiento de las ciencias naturales y educación ambiental, mediante la resolución de problemas en el uso eficiente del agua. Al trabajar en la unidad didáctica y posteriormente realizar el postest respectivo, se observa que un 38% de estudiantes están en nivel medio y un 49% en nivel alto, solo un 13% alcanza nivel bajo.

El cambio de nivel también se observa al promediar los puntajes alcanzados, pues en el pretest se alcanzó en promedio un puntaje de 4.02 mientras en el postest se logró un puntaje promedio de 7.1, lo que muestra el impacto de la unidad didáctica donde se buscó desarrollar el uso comprensivo del conocimiento científico en las dimensiones de interpretación, abstracción, relación y resolución de problemas (Chona, 2006).

El impacto de la unidad didáctica desarrollada en el uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de grado sexto se verificó mediante la aplicación del postest, donde los resultados muestran que después de la intervención los estudiantes habían logrado, no sólo mejorar su nivel en la competencia estudiada, sino también, alcanzar un conocimiento significativo frente al tema.

Cuando en la didáctica de las ciencias naturales y de educación ambiental se llevan a cabo prácticas de procesos científicos como los presentados desde la unidad didáctica propuesta, lo que consiguió fue que los estudiantes lograran “cuestionar la realidad, formular explicaciones, recoger datos, analizarlos, manipularlos, organizarlos, interpretarlos y comunicar información, redescubrir el conocimiento científico” (Roncal & Cabrera, 2000, pág. 36). Esto es lo que les abre un horizonte de posibilidades para seguir en la investigación científica y generar nuevos y mejores saberes.

5.2 Recomendaciones para futuras investigaciones

La invitación es a seguir planteando didácticas que contemplen acciones como la observación cuidadosa de los fenómenos y los objetos, porque les es más fácil de esta forma familiarizarse con conceptos como el de medida, comparación, criterios de clasificación, relaciones espaciales y temporales, conceptos de dirección, distancia y velocidad.

Seguir investigando en estrategias didácticas que fortalezcan las capacidades de descripción, interpretación, predicción, sobre todo donde se fomenten procesos que desarrollen en el estudiante el asombro, la curiosidad, la creatividad, la confianza en sí mismo, la toma de conciencia, el pensamiento crítico y la preocupación por los otros.

En el colegio se debe trabajar a fondo la experimentación, la discusión dirigida, para el intercambio de ideas y opiniones entre los integrantes de los grupos, los juegos educativos, la observación de fenómenos naturales de manera sistemática que permitan la reflexión sobre problemáticas sociales como el crecimiento poblacional, la contaminación, la influencia del clima, hábitat de animales, entre otros.

Es necesario que se piense en fortalecer en general la competencia científica del estudiante, para lo que se requiere mayor interacción del docente, quien tiene el compromiso de motivar y crear ambientes propicios para el trabajo en el aula, con materiales adecuados a cada grado y transversalizando los saberes del área de ciencias y educación ambiental, en este caso, con otras áreas como matemáticas, inglés, tecnología, ética, entre otras.

Se recalca lo importante que es motivar y crear ambientes propicios para el trabajo en el aula y fuera de ella. Hay que hacer igualmente énfasis en materiales significativos desde la incorporación de los avances tecnológicos a la educación, aprovechando que los estudiantes de hoy pertenecen a una generación que tiene características específicas: no tienen hábitos de lectura ni aprestamiento hacia la ciencia, nacieron en la época de las computadoras por lo que las conocen mejor que la mayoría de los adultos, entre otros; por lo que la utilización de esta herramienta para la elaboración

de actividades lúdicas permitirán el desarrollo de habilidades de experimentación, observación y cuidado del medio ambiente.

Por último, se recomienda a la institución divulgar esta experiencia a toda la comunidad educativa, generando interés en las demás asignaturas, para que exista una transversalización efectiva. Del mismo modo difundir esta propuesta en foros, encuentros, congresos a nivel nacional, regional y local, de modo que sirva para que este trabajo investigativo sea utilizado por otras instituciones.

Bibliografía

- Aguarrondo, I. (2009). *Conocimiento complejo y competencias educativas*. Buenos Aires : IBE/UNESCO Working Papers. Obtenido de http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo82/files/Aguerrondo-Conocimiento-complejo-y-competencias-educativas_.pdf
- Alvarez, G. (2018). *La resolución de problemas como estrategia para la*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia .
- Andrade, M. (1 de Mayo de 2013). *Transversalidad educativa*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/martyandrade/transversalidad-educativa>
- Bermudez, F. A., Bermudez, R., Acevo, M., & García, M. C. (2011). *Caracterización psicopedagógica del escolar de sexto grado*. Lima : Fundacion Garcilaso.
- Betancourt, J. (2016). *Estrategias didácticas para el aprendizaje situado*. México: Editorial Fovrel Educación.
- Candela, A. (2009). La construcción discursiva de la ciencia en el aula. . *Investigación en el aula*, 31-38.
- CARDER. (2018). El agua que tomamos . *ECO- CARDER*, 23-32.
- Chavez, L. A. (2017). *Desarrollo de la competencia argumentativa en el aula de clase, a través del tema alimentación saludable. Institución Educativa Carlos Eduardo Vasco Uribe Pereira- Risaralda*. Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira .
- Chona, G., Arteta, J., Martinez, S., Ibañez, X., Pedraza, M., & Fonseca, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? . *Episteme y Didaxis, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá*. N. º 20.
- CINU. (2017). *La reducción del desperdicio de agua, a debate en Estocolmo*. Obtenido de <http://www.cinu.mx/noticias/mundial/la-reduccion-del-desperdicio-d/>
- Coll, C. (2001). *Psicología y currículum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración de currículum escolar*. México: Paidós

- Colombiaaprende, Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías. (2015). *Unidad didáctica: Cómo transformar el planeta*. Obtenido de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidoAprender/G_7/S/menu_S_G07_U05_L01/index.html
- FEANDALUCIA. (2010). Unidad didáctica, un elemento de trabajo en el aula . *Temas de Educación* . , 1-8.
- FEANDALUCIA. (2011). *El uso didactico del video* . Obtenido de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8279.pdf>
- Ferraro, I. (2011). *Las actividades experimentales en ciencias*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/ignacioferraro/las-actividades-experimentales-en-ciencias>
- García, E. (2009). *Historia de las ciencias en textos para la enseñanza*. Cali: Universidad del Valle
- Gimeno, J. (. (2009). Diez tesis sobre la aparente utilidad de las competencias en Educación. En j. Gimeno, A. Perez, B. Martinez, J. Torres, F. Angulo, & A. Juan, *Educación por competencias, ¿que hay de nuevo?* (pág. 233). Madrid : Ediciones Morata .
- Gómez, L. G., & Santiago, A. W. (2013). Consideraciones en torno a la tecnología y su didáctica. *TED*, 123 - 145. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n33/n33a06.pdf>
- Grisales, J. P. (2008). *Didactica de las ciencias naturales: Una propuesta de aprendizaje significativo*. Barcelona : Ed. Gedisa .
- Harlen, W. (2010). Evaluar la alfabetización científica en el programa de la OECD para la Evaluación Internacional de Estudiantes (Pisa). . *Enseñanza de las ciencias* .
- Hernandez, J. (2005). *¿Qué son las “Competencias Científicas”?* Obtenido de Foro Educativo Nacional ICFES. Universidad Nacional : http://www.cad.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/anteriores/medio_superior/diplo_oaxciencia/material_didactico/g3/mat/Aport/competencias
- ICFES. (2012). *Fundamentos conceptuales área de ciencias naturales*. Bogotá: ICFES .
- ICFES. (2014). *Pruebas SABER grado quinto* .
- ICFES. (2016). *Resultados pruebas SABER 2016*. Obtenido de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/historicos/>
- Institucion Educativa Empresarial. (2019). *Manual de Convivencia* . Dosquebradas : Institucion Educativa Empresarial.
- Institución Educativa Empresarial . (2018). *Proyecto Educativo Institucional*. Dosquebradas.

- Minambiente. (2019). *Uso eficiente y ahorro del agua*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-eficiente-y-ahorro-de-agua>
- Ministerio de Educación Nacional . (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencia*. Bogotá : Ministerio de Educación Nacional .
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Estándares Básicos de Competencias. Serie Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Educación para el desarrollo sostenible. Al Tablero* .
- Ministerio de Vivienda, ciudad y territorio. (2017). *Resolución 030 del 8 de junio de 2017 por la cual se adopta el reglamento técnico para el sector de Agua potable y saneamiento básico RAS* . Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/0330%20-%202017.pdf>
- Morcillo, C. (2015). *La experimentación en la enseñanza de las ciencias* . Santrigo de Cali: Universidad del Valle.
- Moreira, M. A. (2000). *El aprendizaje significativo como un concepto subyacente*. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS.
- Moreno, T. (2010). Competencias en Educación: una mirada crítica. *Revista Mexicana de Ciencias* , 3-16.
- Morfi, M. (2011). *U-learning. Aprendizaje donde quiera que estés* . Obtenido de <http://www.learningreview.com/servplataformas-de-e-learning/2433-u-learning-aprendizaje-dond>
- Ochoa Larrota, O., & García Montaña, A. (2013). La secuencia didáctica como estrategia en la enseñanza del ensayo argumentativo. *Cuadernos De Lingüística Hispánica*, (19), 199-217. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/linguistica_hispanica/article/view/454
- Ochoa Larrota, O., & García Montaña, A. (2013). La secuencia didáctica como estrategia en la enseñanza del ensayo argumentativo. *Cuadernos De Lingüística Hispánica*, (19), 199-217. Recuperado a partir de https://revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/linguistica_hispanica/article/view/454
- ONU. (2000). *Objetivos del Desarrollo del Milenio*. Obtenido de https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg_goals.html

- ONU. (2018). *INFORME MUNDIAL SOBRE EL DESARROLLO DEL AGUA 2018*. Obtenido de <https://nacionesunidas.org.co/noticias/informe-mundial-sobre-el-desarrollo-del-agua-2018/>
- Ospina, E. (2017). *Comprensión y producción textual para las ciencias*. Manizales : Universidad Nacional de Colombia .
- Pacheco, Á. (2013). *La Formación de una Cultura Ética del Agua Sustentable con los Niños y Jóvenes en Colombia*. Bogotá: Universidad Nueva Granada.
- Perales, F. J. (1998). La resolución de problemas en la didáctica de las ciencias experimentales. *Educación y Pedagogía* , 119-144.
- Perales, F., & Rivarosa, A. (2006). La resolución de problemas ambientales en la escuela y la formación inicial de maestros. *Revista Iberoamericana de Educación.*, 111-124.
- Perez, A. (. (2009). ¿Competencias o pensamiento Práctico? La construcción de los significados de representación y de acción. En J. Gimeno, A. Perez, B. Martinez, J. Torres, F. Angulo, & A. Juan, *Educación por competencias ¿qué hay de nuevo?* (pág. 233). Madrid : Ediciones Morata, S.L.
- Quintanilla, M. (2006). *Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia*. Santiago de Chile: Quintanilla y Adúriz Bravo .
- Rioseco, M., & Romero, R. (2007). *La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo*. Obtenido de <https://www.oei.es/historico/equidad/rioseco3.PDF>
- Rodríguez, M. M. (2011). Las unidades didácticas y el aprendizaje del profesor. *Signos. Teoría y práctica de la educación.* , 1131-8600.
- Roncal, F., & Cabrera, F. (2000). *Modulo educativo: Didáctica de las ciencias naturales*. Guatemala: Prodesa.
- Rubiano, M. P. (2017). *Colombia hace parte de la mitad del mundo amenazada por la escasez de agua*. Recuperado el 26 de Enero de 2019, de <http://blogs.elspectador.com/actualidad/el-rio/colombia-parte-la-mitad-del-mundo-amenazada-la-escasez-agua>
- Sánchez, L. Sánchez, A.S. (2004) Ponencias sobre una perspectiva general temática. IRC International Water and Sanitation Centre. Febrero de 2004
- Torres, A., Mora, E., Garzón, F., & Ceballos, N. .. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas* , 187-215.

- UNESCO. (2015). *Informe de las Naciones Unidas sobre los Recursos Hídricos en el Mundo*. . Perusa, Italia.: Agua para un mundo sostenible. División Ciencias del Agua,.
- UNICEF. (s.f.). *La infancia y el agua: estadísticas generales*. Recuperado el 4 de Marzo de 2018, de https://www.unicef.org/spanish/wash/index_31600.html
- Vaillant, D. (2014). Formación de Profesores en Escenarios TIC. *Revista e-Curriculum*, 1128-1142. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76632206003>
- Vargas, G. (2017). *El aprendizaje basado en problemas: una metodología basada en la vida real*. Obtenido de <https://www.magisterio.com.co/articulo/el-aprendizaje-basado-en-problemas-una-metodologia-basada-e>

ANEXO A. PRUEBA PRETEST - POSTEST

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES

MACRO PROYECTO USO EFICIENTE Y AHORRO DEL RECURSO HÍDRICO

PRETEST GRADO SEXTO

FECHA:

NOMBRE ESTUDIANTE:

GRADO:

OBJETIVO: Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Empresarial

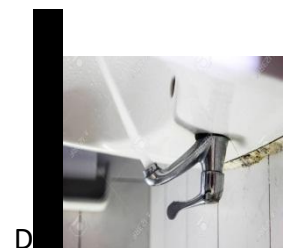
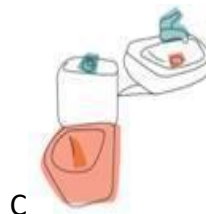
Preguntas tomadas de las pruebas saber 2014 Ciencias Naturales

Estimado estudiante tu colaboración es de suma importancia para nosotros.

Lee atentamente las indicaciones para cada pregunta y responde según lo que te pidan

Pregunta 1

¿Cuál de las siguientes actividades te ayudaría a ahorrar agua?



1.2 Da dos razones por las cuales seleccionaste esta respuesta:

Razón 1 _____

Razón 2 _____

1.3 ¿De qué conceptos te acuerdas?

Componente: Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

Afirmación: Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para cuidar el entorno

Respuesta: C

Pregunta 2

En el colegio cuando hay cortes en el servicio de agua hace que las clases se interrumpan y los estudiantes deban regresar a sus casas sin terminar la jornada en varias ocasiones durante el año. Ante esta situación ¿Cuál de las siguientes acciones no es recomendable realizar para el uso del agua?

- A. Regular la apertura de las llaves de los lavamanos
- B. Evitar dejar las llaves de los lavamanos abiertas
- C. Jugar con agua en el colegio
- D. Utilizar el sanitario solo cuando sea necesario

2.1 ¿Qué sucedería si aumentara la frecuencia de los cortes de agua? Indica dos consecuencias que este problema puede causar en la comunidad educativa

2.2 ¿De qué manera podría solucionarse este problema?

Componente: CTS

Afirmación: Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para cuidar el entorno

Respuesta: C

“GRACIAS POR TU COLABORACIÓN”

TALLERES

TALLER 1. RECREANDO EL CICLO DEL AGUA

MATERIALES



1. Coloca sobre una mesa una caja que contenga plantas.

2. A 35 o 40 cm. por encima de esta caja, coloca una bandeja de metal sostenida por un soporte. Sobre ella, pon los trozos de hielo.

3. Llena la tetera con agua y pon a un adulto a hervirla.

4. Cuando el agua esté hirviendo, instálala de modo que el vapor emergente llegue a la parte inferior de la bandeja (mira el dibujo).

Observa ahora qué sucede.

El agua es constantemente calentada por el Sol. El calor hace que las moléculas de agua se muevan más rápidamente. Cuando están lo suficientemente rápidas,

rompen la tensión superficial del líquido y escapan como un gas: este proceso es la evaporación.

Las capas superiores de la atmósfera que cubre la Tierra son más frías. Cuando el vapor de agua llega a ellas, comienza a enfriarse. Las moléculas se mueven más lentamente y se juntan, transformándose nuevamente en agua. Este es el proceso de condensación.

Las moléculas necesitan de una superficie para condensarse. Para ello, utilizan partículas arrastradas por el viento o que flotan en la atmósfera.

La bandeja con hielos representa las capas elevadas de la atmósfera y también proporciona una superficie en la cual el vapor puede condensarse.

Cuando se unen varias gotas de agua, el peso las hace caer en forma de lluvia. Es lo que sucede bajo la bandeja: las gotas se juntan y *llueve* sobre el sembrado.

TALLER 2 Otra manera de recrear el ciclo del agua

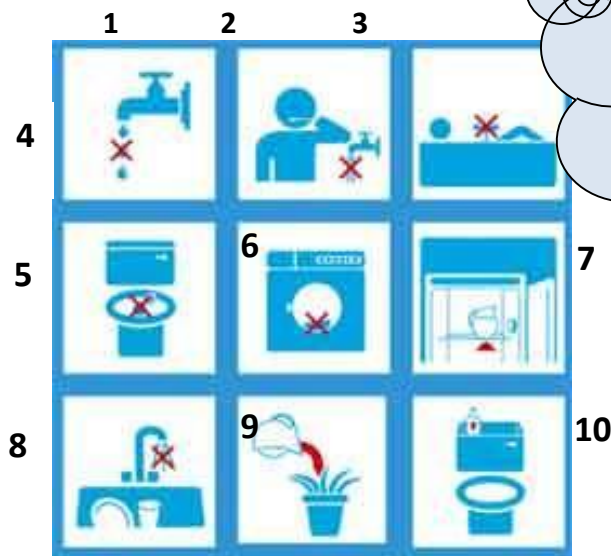
1. Pon en el interior del frasco una capa de piedrecitas.
2. Sobre ella, pon una capa de arena y, finalmente, una capa de tierra.
3. Entierra cuidadosamente las plantas en un lado del frasco.
4. En el otro, pon el recipiente con agua.

¡¡¡Has creado tu propio mini-ciclo del agua!!!



TALLER 3. Expresemos nuestras recomendaciones para a

Observa la siguiente gráfica



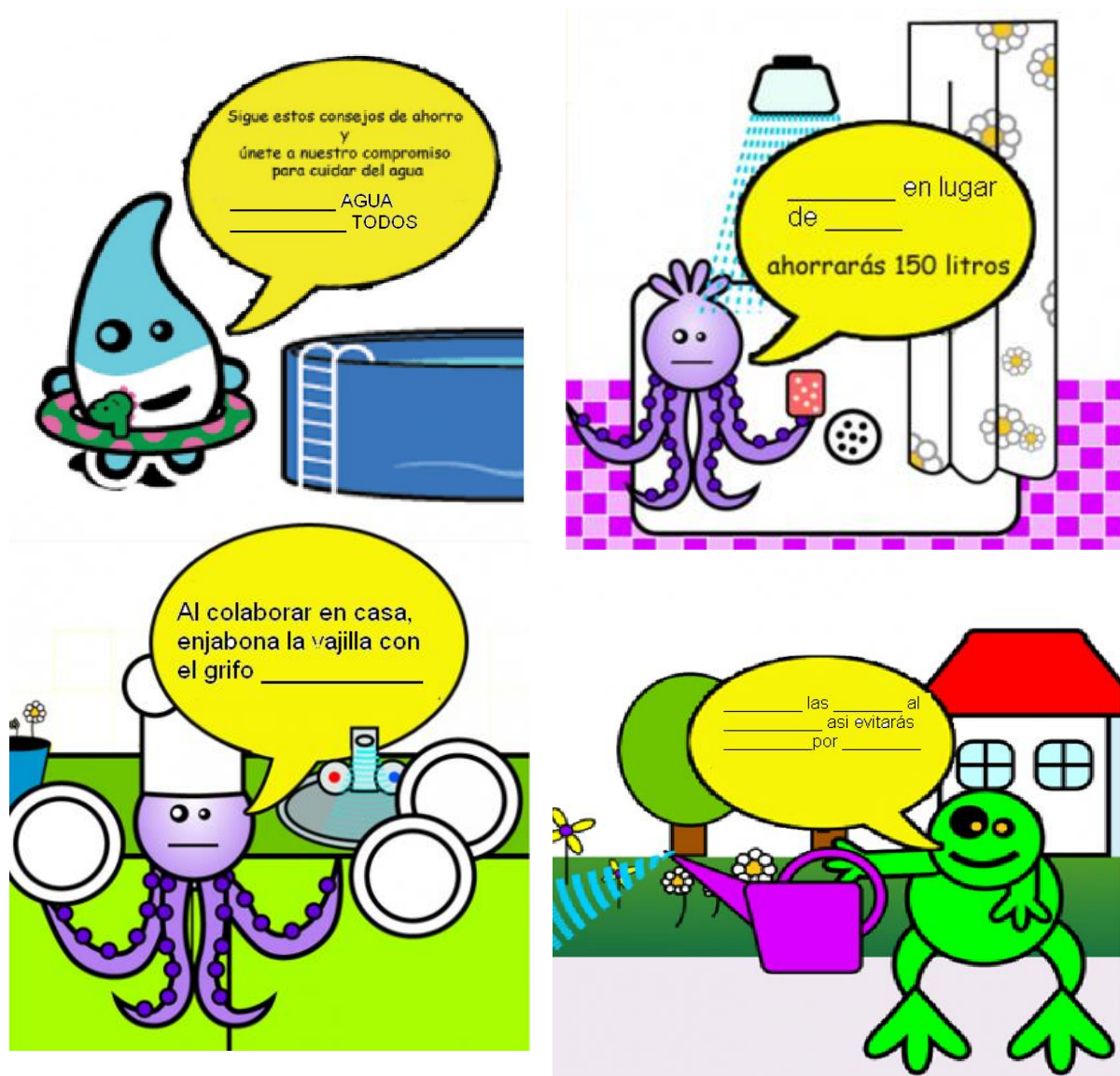
Después de mirar detenidamente la gráfica, define para cada una la recomendación que consideres adecuada para ahorrar agua



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____
9. _____
10. _____

TALLER 4.

En las siguientes gráficas faltan algunas palabras que muestran recomendaciones muy importantes para ahorrar agua, complétalas con las palabras que ves en la lista al lado de los dibujos y comenta los mensajes con tus compañeros.



Ahorrando - Anocheceer - Riega - Ganamos - Evaporación - Desperdicio -
Cerrado - Dúchate – Bañarte - Plantas

Además de las anteriores recomendaciones, escribe por lo menos otras tres que consideres importantes para ahorrar agua

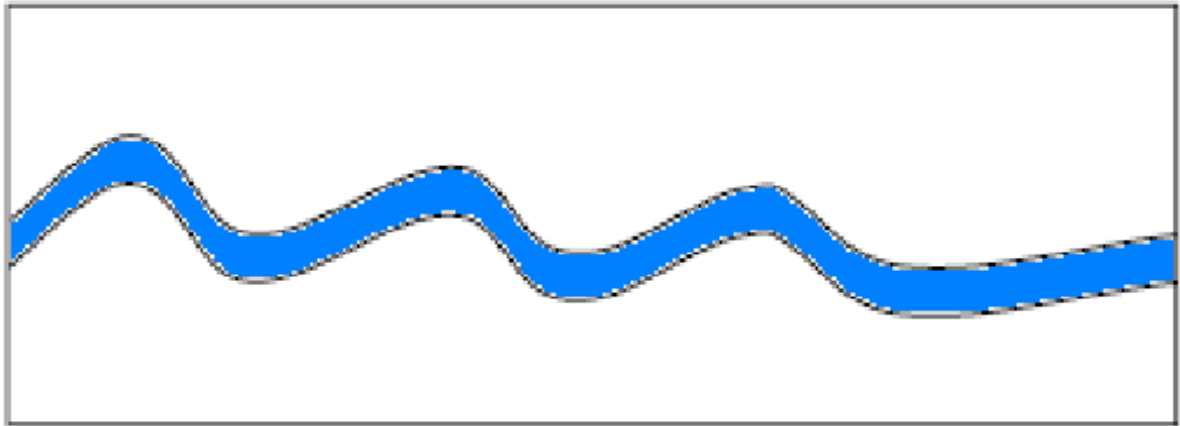


TALLER 5.

Cuidando las fuentes, cuidamos el agua que llega a la escuela y la casa



Vamos a formar tres grupos. Cada grupo va a tener una hoja que previamente le daré, donde aparece un río. Ahora, imaginen que son dueños de los terrenos que están a los lados del río y tienen el dinero suficiente para realizar cualquier actividad económica o construcción (por ejemplo: cultivar, extraer recursos o construir granjas, fábricas, casas, áreas recreativas). ¿Cómo aprovecharían el terreno? Dibújenlo a lado y lado del río.



2. Reúnan las hojas de cada equipo de modo que formen un solo río y determinen la dirección de la corriente. Expliquen a los otros equipos cómo utilizaron los terrenos y qué hacen con los desechos que se producen. Además, reflexionen y comenten:

¿De qué manera pueden afectar los desechos al agua del río?

¿En qué actividades utilizaron agua?

¿Cómo la utilizaron?

¿Cómo creen que es la calidad del agua que utilizaron?

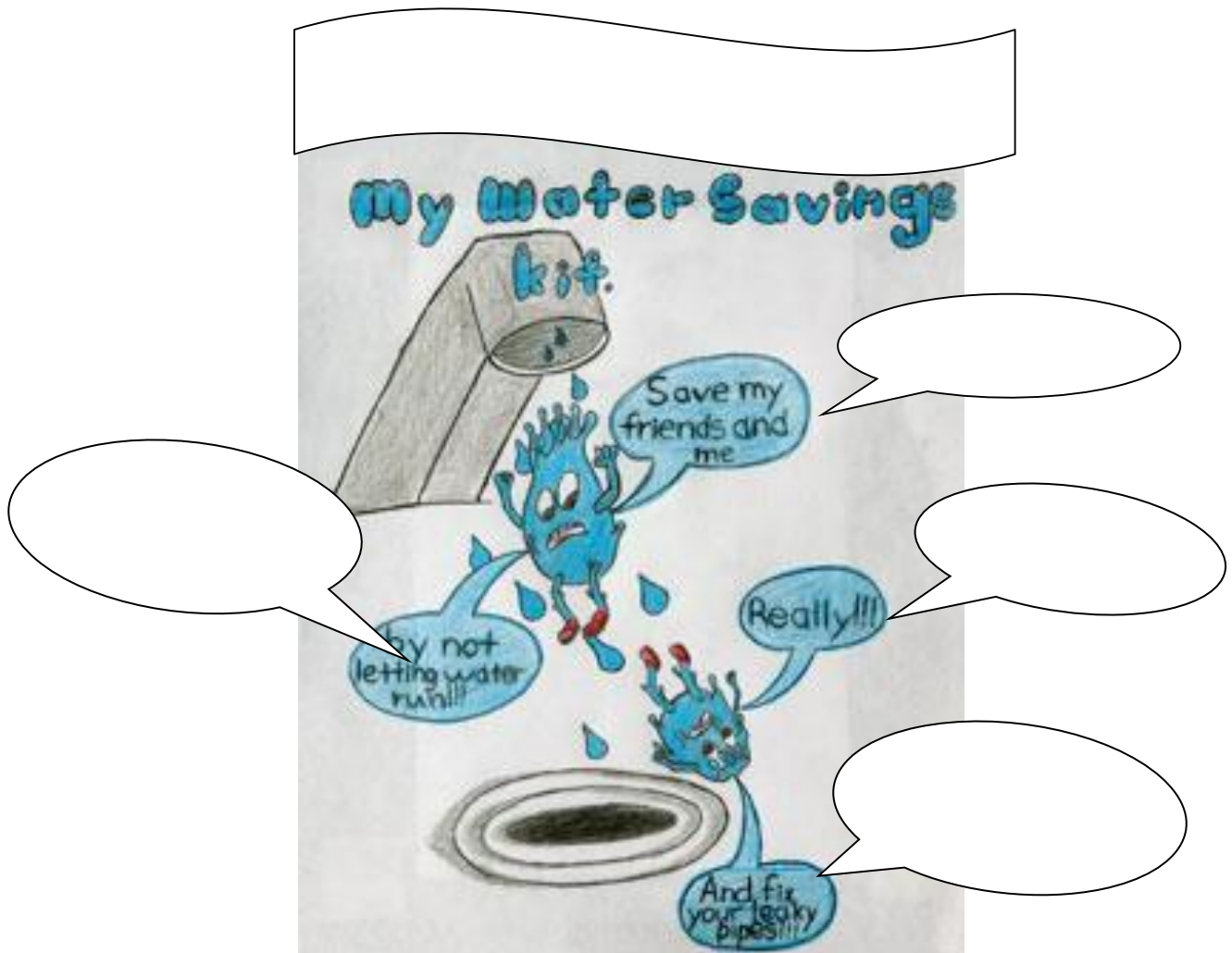
¿Quiénes fueron los más afectados?

¿Qué se requiere para que la calidad del agua sea útil en la actividad donde se aplicó?

TALLER 6

Desde nuestra clase de inglés, aprendamos sobre el ahorro de agua

Aprovecha los conocimientos que estás teniendo en Inglés y con un diccionario escribe en las burbujitas adjuntas lo que dice cada gotita.



Ahora inventa un cuento corto, producto de la lámina que observas

TALLER 7 La sequía

La tierra se está secando porque el agua se está acabando. Observa la imagen y escribe en los espacios en blanco lo que crees que está diciendo cada participante de la comunidad, que buscan encontrar soluciones a una sequía.

Lo que debemos hacer antes...

Mantener operativo
el Comité de
Defensa Civil
de la comunidad



Organizar a la
comunidad
y sensibilizar
a la población
sobre el
peligro
de las sequías

Difundir entre
las instituciones
y población en
general la
información
sobre la
sequía y sus
consecuencias



TALLER 8

El laberinto

Los animales están sufriendo por la falta de agua. Ayuda a estas cabras a encontrar el río, siguiendo el laberinto



TALLER 9

El mensaje oculto

Observe que a cada símbolo le corresponde una letra, debe reemplazar el símbolo por la letra que corresponde y así podrá encontrar la frase escondida.

a	?	B	?
d	?	I	?

e	?	T	?
g	??	m	?
h	?	s	?
o	?	l	?
r	?	c	?
u	?	p	?



????????????????

????????????????

????????????

????????????????

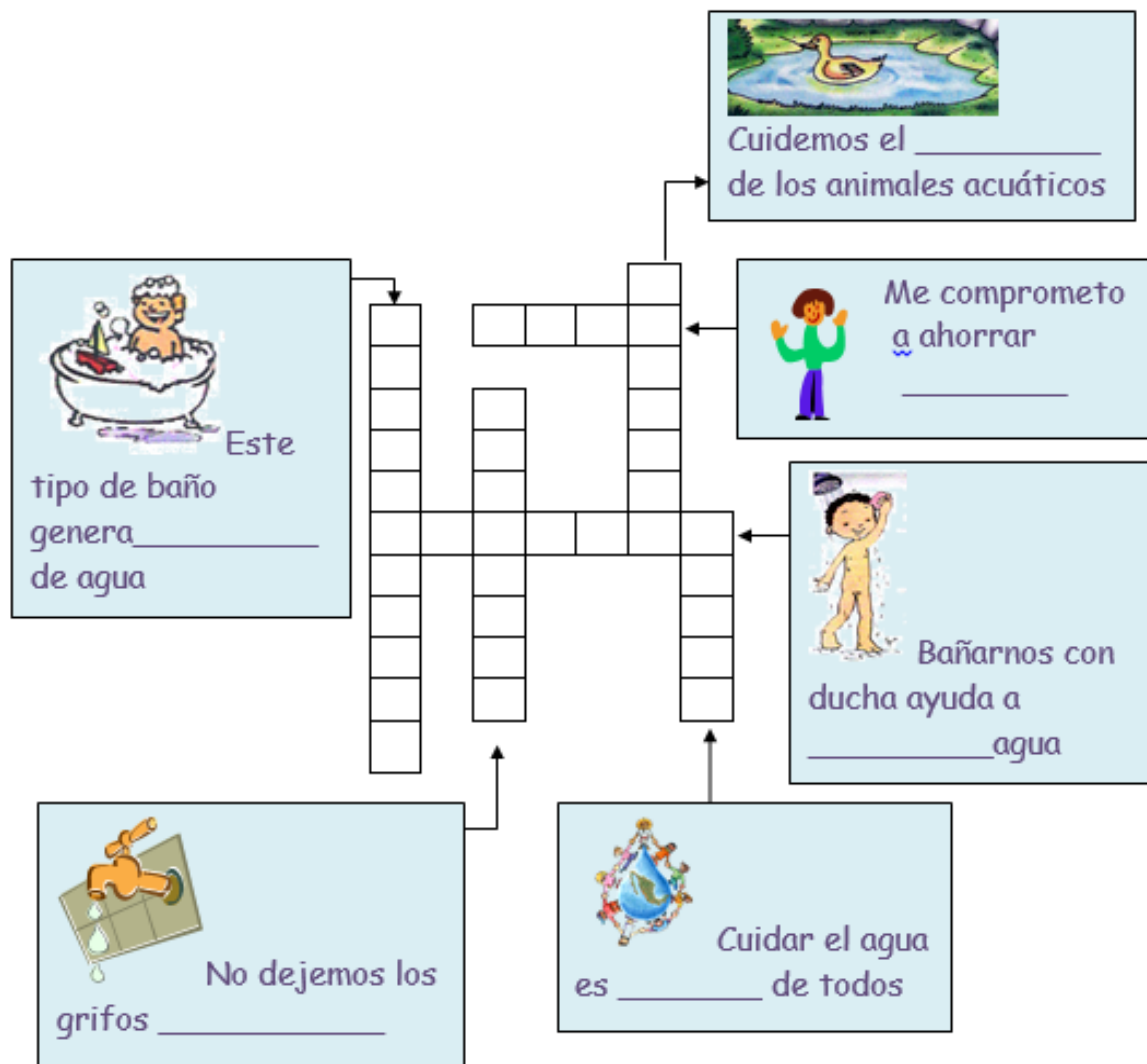
???

?????

TALLER 10

Completemos el cruci agua

Llena el cruci agua con las palabras que faltan en las frases de los cuadros. La flecha indica el sentido en que debes colocar la palabra



TALLER 11 LA PÓCIMA PARA AHORRAR AGUA

Esta bruja utilizará las palabras que tu logres organizar, para hacer una pócima mágica que le ayudará a ahorrar agua. Ordena las palabras adecuadamente. Solo así ahorrará muchísima agua

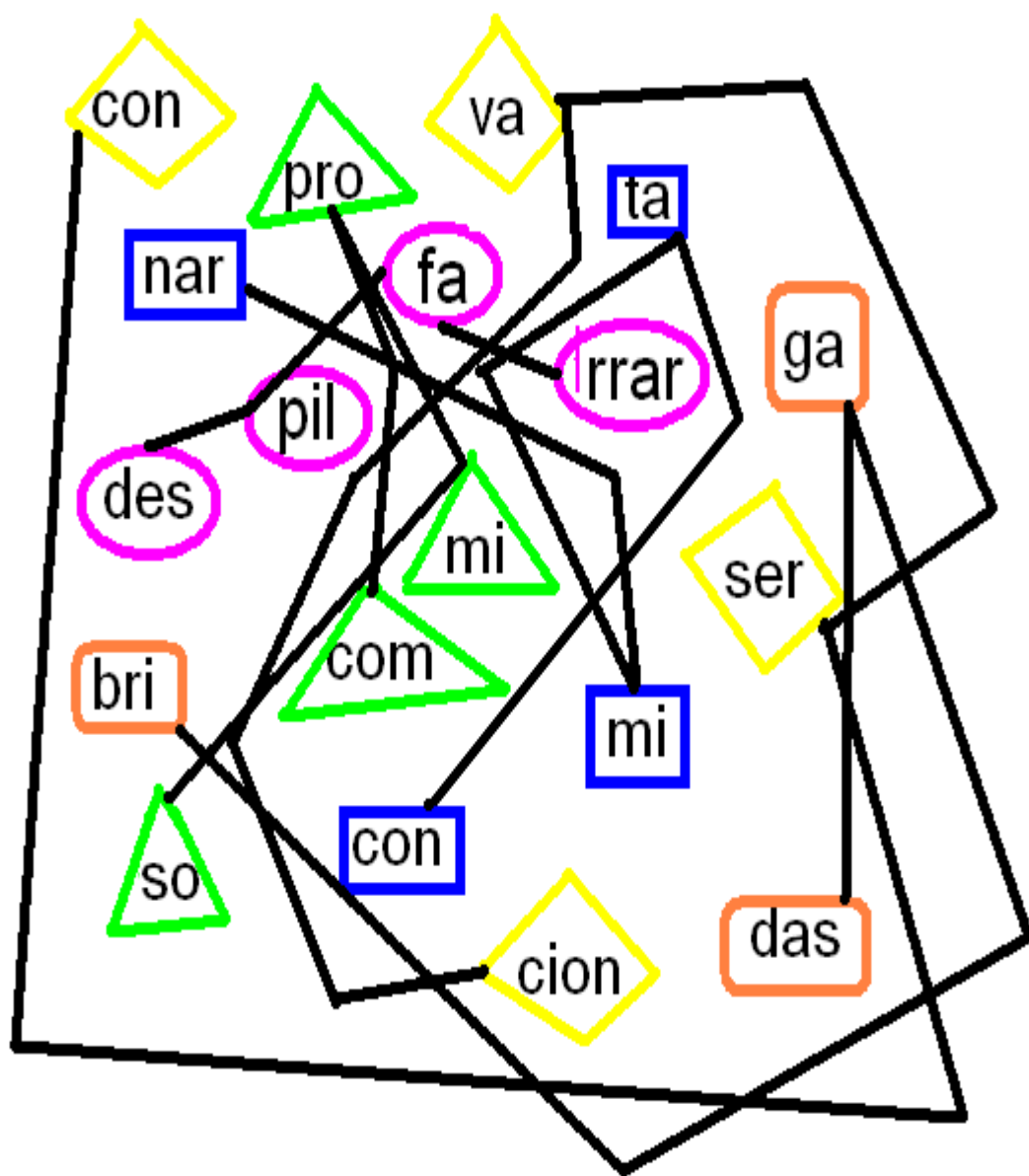


_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

TALLER 12

Desenredando el mensaje

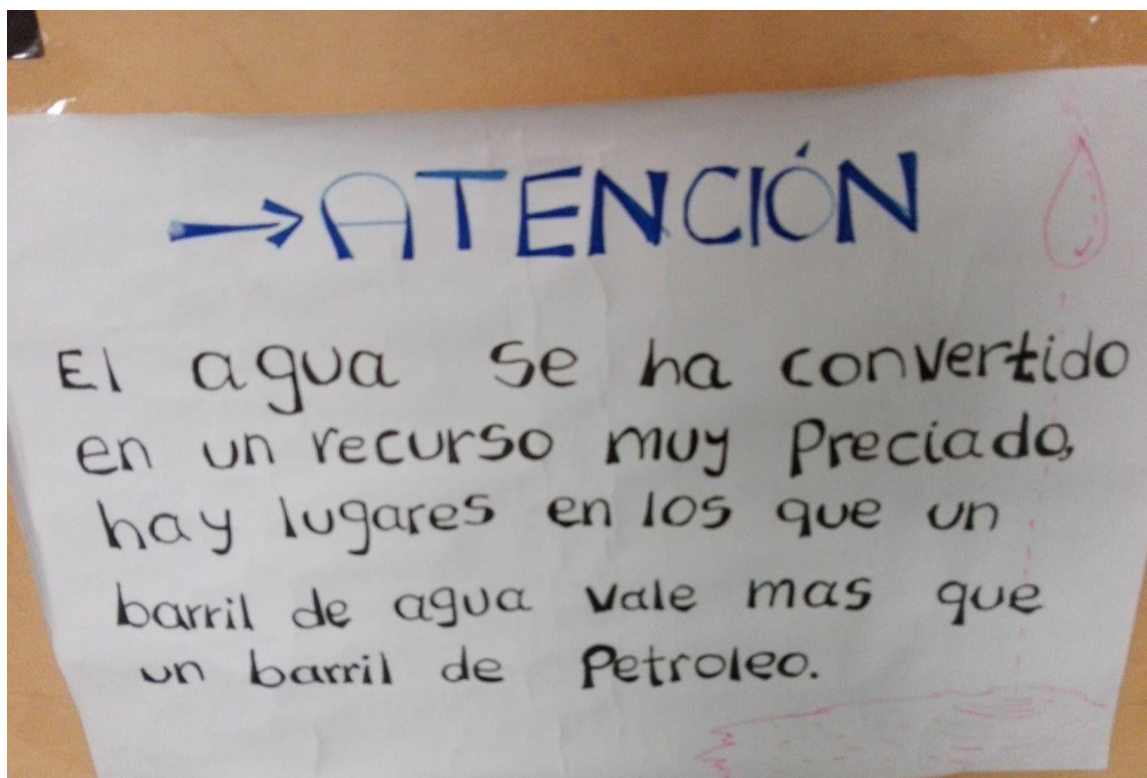
Siguiendo la cadena aparecerá la palabra



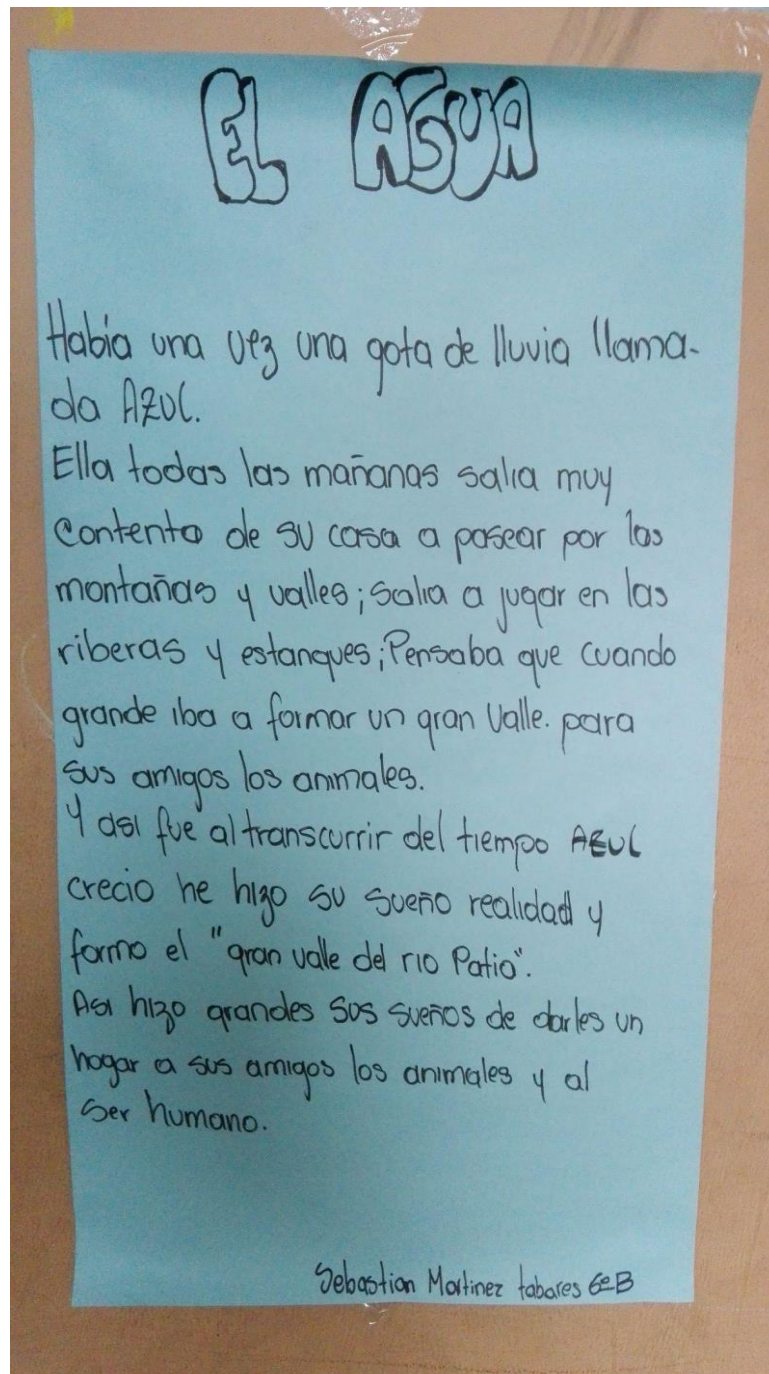
ANEXO C. REGISTRO FOTOGRÁFICO

CARTELES ELABORADOS SOBRE EL CUIDADO DEL AGUA





UN CUENTO SOBRE EL AGUA



TRABAJO GRUPAL Y EXPERIMENTAL





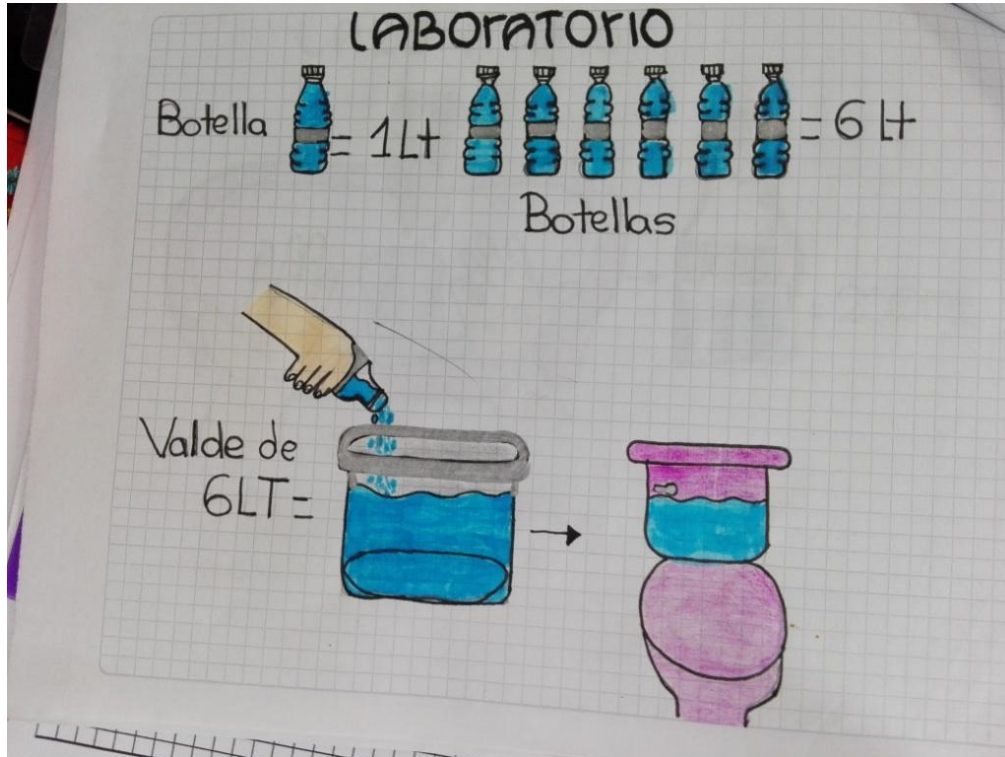
REALIZANDO EL POSTEST



REALIZANDO TALLERES



INFORME DEL LABORATORIO



CÁLCULOS INFORME DE LABORATORIO

D)

$$\begin{array}{r} 1440 \\ \times 156 \\ \hline 7200 \\ + 14400 \\ \hline 224640 \end{array}$$

224640 pesos es el valor mensual de los 6 compañeros.

E)

$$\begin{array}{r} 240 \\ \times 45 \\ \hline 1200 \\ + 9600 \\ \hline 10800 \end{array}$$

R-Para 45 compañeros el valor mensual de 10800 litros

R-El valor de los 10800 litros en pesos es 1684800 pesos

$$\begin{array}{r} 10800 \\ \times 156 \\ \hline 54000 \\ + 162000 \\ \hline 1684800 \end{array}$$

F) $\frac{1}{4} = 250$ mililitros

G) 1 Estudiante va 3 veces a lavarse las manos al día

$$\begin{array}{r} 250 \\ \times 3 \\ \hline 750 \end{array}$$

750 ml de agua

R- Los 485 estudiantes de la jornada la mañana consumen 363750 ml de agua al día

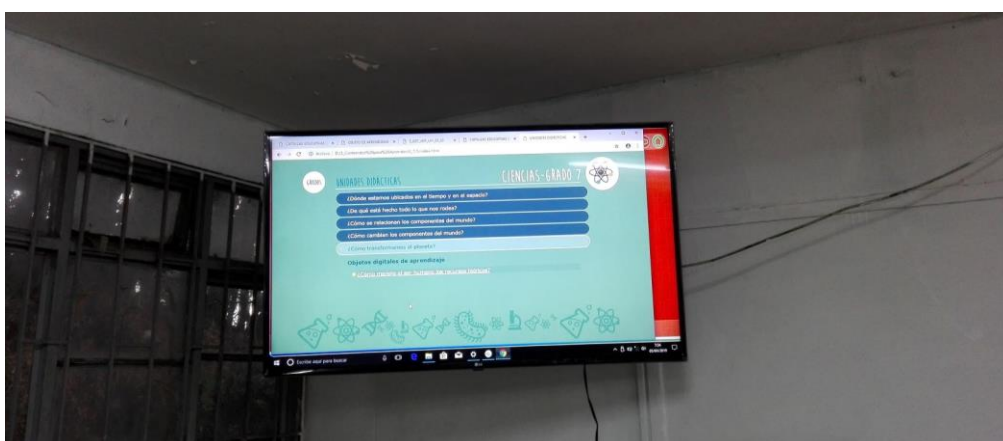
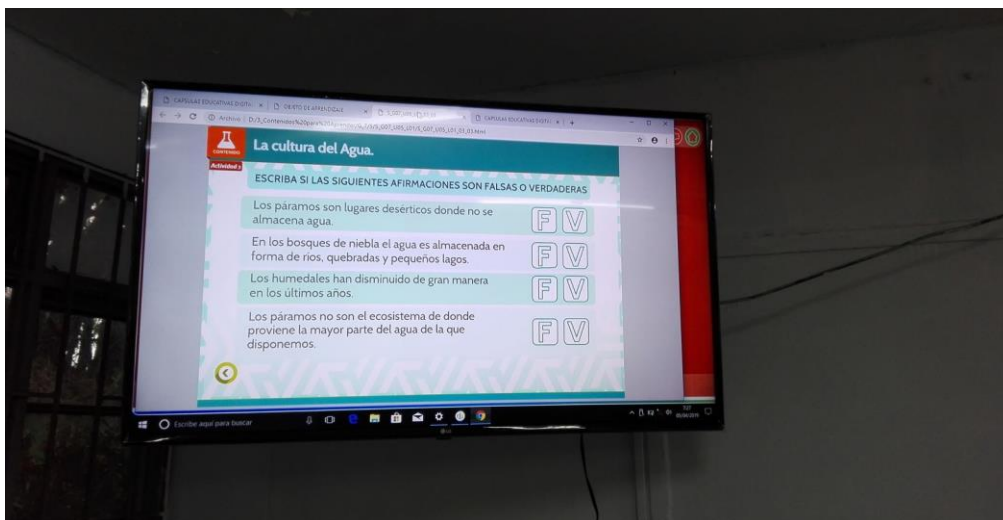
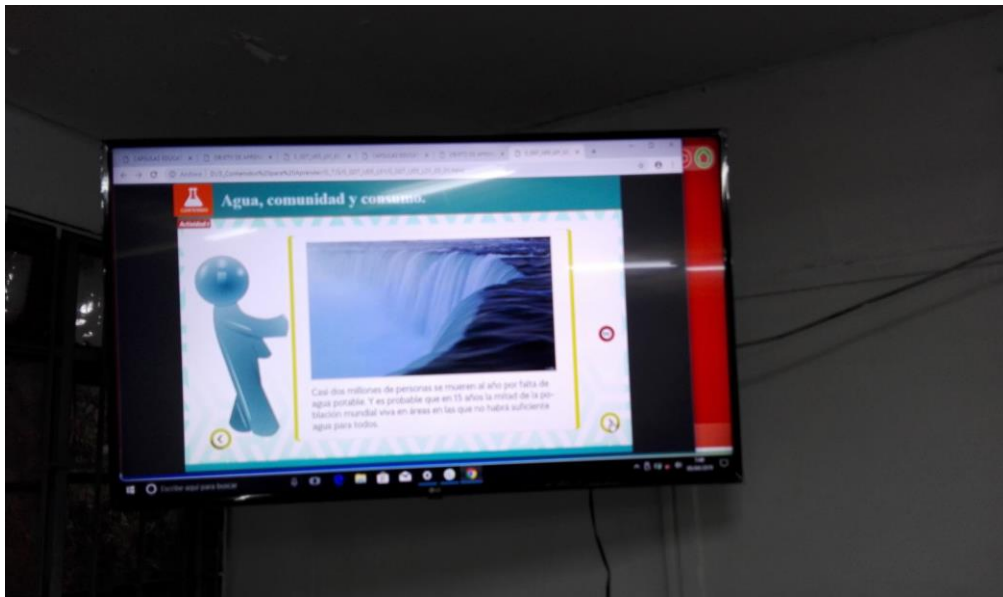
$$\begin{array}{r} 750 \\ \times 485 \\ \hline 3000 \\ + 60000 \\ + 360000 \\ \hline 363750 \end{array}$$

OBSERVACIÓN DE VIDEOS





TRABAJO DESDE LA UNIDAD DIDÁCTICA VIRTUAL



TALLERES REALIZADOS

AMEN, AMEN, AMEN

Taller 3. Diana Nicole Duran Orea
Samuel Mosquera Mosquera
Expresemos nuestras recomendaciones para ahorrar agua

Observa la siguiente gráfica

Después de mirar detenidamente la gráfica, define para cada una la recomendación que consideres adecuada para ahorrar agua

1. No dejar la llave abierta
2. No dejar la llave abierta mientras nos cepillamos
3. No bañarse con tina llena con la ducha
4. Guardar las llaves donadas
5. Guardar el sanitario si recién agua
6. Reutilizar el agua de la lavadora
7. No dejar las cosas abiertas porque se evaporan el agua
8. No dejar la llave abierta mientras hacemos la tarea
9. No regar tanto las plantas y flores
10. Fertilizar el agua que utilizamos se la usamos al sanitario

¿Qué es un ciclo?
Un ciclo es como se forma las cosas repetitivo. Como el agua el agua tiene un ciclo para por varias etapas: condensación, precipitación hasta el mar y vuelve a repetirse el ciclo. ¿Cuál es la causa exacta de que exista el ciclo del agua?
Existe porque repetitivamente hay una condensación por precipitación la cual ayuda en el proceso del agua.

Basado en las anteriores recomendaciones, escribe por lo menos tres que consideres importantes para ahorrar agua

1. No cortar árboles porque no obra ríos
2. No tirar basura a los ríos
3. no desperdiciar el agua que tomamos

ER 5.

ando las fuentes, cuidamos el agua que llega a la escuela y la

Vamos a formar tres grupos. Cada grupo va a tener una hoja que previamente le daré, donde aparece un río. Ahí, imaginen que son dueños


TALLER 4.


En las siguientes gráficas faltan algunas palabras que muestran recomendaciones muy importantes para ahorrar agua, complétalas con las palabras que ves en la lista al lado de los dibujos y comenta los mensajes con tus compañeros.

Lista de palabras:

Ahorrando - Anochecer - Riega - Ganamos - Evaporación - Desperdicio - Cerrado - Duchate - Bañarte - Plantas

PRETEST Y POSTEST CONTESTADOS


Universidad
Tecnológica
de Pereira


INSTITUCIÓN EDUCATIVA
EMPRESARIAL

ANEXO 1. PRUEBA PRETEST- POSTEST
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
MAESTRIA EN CIENCIAS AMBIENTALES
MACROPROYECTO TECNOLOGÍAS PARA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DEL
RECURSO HÍDRICO
POSTEST GRADO SEXTO

NOMBRE ESTUDIANTE: Melony Andrea Hernández
GRADO: 6.º B

OBJETIVO:

Evaluar el nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Empresarial





Preguntas tomadas de las pruebas saber 2014 Ciencias Naturales

Estimado estudiante tu colaboración es de suma importancia para nosotros.

Lee atentamente las indicaciones para cada pregunta y responde según lo que te pidan

Pregunta 1

¿Cuál de las siguientes actividades te ayudaría a ahorrar agua?

A  B  C  D 

1.2 Da dos razones por las cuales seleccionaste esta respuesta:

Razón 1 Por que se esta reutilizando el agua

Razón 2 Al Pasar el agua del lavamanos para el sanitario.

1.0

1.3 ¿De qué conceptos te acuerdas?

Que debemos reutilizar el agua por que si no terminas a
malgastar y se va escasear el agua.

1.0

Pregunta 2

En el colegio cuando hay cortes en el servicio de agua hace que las clases se interrumpan y los estudiantes deban regresar a sus casas sin terminar la jornada en varias ocasiones durante el año. Ante esta situación ¿Cuál de las siguientes acciones no es recomendable realizar para el uso del agua?

- A. Regular la apertura de las llaves de los lavamanos
- ☒ B. Evitar dejar las llaves de los lavamanos abiertas
- C. Jugar con agua en el colegio
- D. Utilizar el sanitario solo cuando sea necesario

0

2.1 ¿Qué sucedería si aumentara la frecuencia de los cortes de agua? Indica dos consecuencias que este problema puede causar en la comunidad educativa

Que no van haber clases o vamos a salir temprano
y en la cafetería no podrian hacer algunos cosas
por que se necesita agua.

2.0

2.2 ¿De qué manera podría solucionarse este problema?

Cuidando y reutilizando el agua de esa manera
no va a escasear el agua ni se va ir.

3.0

"GRACIAS POR TU COLABORACIÓN"

8/9

Razón 2 MIENTA